

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УП.01 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Белгород 2020 г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Рассмотрено
Цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /Недоступенко Д.А.

Согласовано
Зам. директора по УМР
_____/Бакалова Е.Е.
«31» августа 2020 г.

Утверждаю
Зам. директора по УР
_____/Выручаева Н.В.
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено
Цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2021 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /

Рассмотрено
Цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2022 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /

Рассмотрено
Цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2023 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /

Организация - разработчик:

ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составители:

Сапожникова Г.В. преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Третьяк И.Ю. преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Экспертиза:

(внутренний рецензент) ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»,
преподаватель Кривцова В.Н..

(внешний рецензент) ООО «Спецэлектромонтаж»
инженер сметно-договорных расчетов Бражкина Т.А.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАК- ТИКИ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии, укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
2. ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

Рабочая программа учебной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по профессии: 16045 «Оператор станков с программным управлением» и профессиональной подготовке работников в области аддитивных технологий при наличии основного общего, среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется

1.2 Цели и задачи учебной практики:

Основной целью учебной практики является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения; приобретение необходимых профессиональных навыков работы в соответствующих учреждениях в рамках профессионального модуля.

Задачами учебной практики являются:

приобретение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков по организации и ведению технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной практики должен:

иметь практический опыт:

создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству;

непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы учебной практики:

на учебную практику отводится 144 часа (4 недели):

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения учебной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели и соответствующих профессиональных компетенций (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2.	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Тематический план учебной практики

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1,	Раздел 1. Применение средств оцифровки реальных объектов	72						72	
ПК 1.2	Раздел 2 Создание и корректировка компьютерных моделей	72						72	
Всего:		144						144	

3.2. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ.01 Применение средств оцифровки реальных объектов		72	
МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов			
	Содержание учебного материала	72	
1	Изучение требований техники безопасности и оборудования в лаборатории по бесконтактной оцифровки	72	2,3
2	Использование сканирующих систем для контроля измерения объектов и реверсивного инжиниринга		
3	Способы измерения объектов. Традиционный инструмент		
4	Правила проведения измерительных работ при помощи ручных инструментов		
5	Классификация контактных и бесконтактных средств оцифровки		
6	Способы измерения объектов. Координатно-измерительные машины		
7	Способы измерения объектов. Оптические системы.		
8	Отбор в соответствии с поставленной задачей необходимой системы бесконтактной оцифровки		
9	Подготовка объекта к сканированию (разборка сложносоставного изделия на детали, очистка, матирование)		
10	Оптические системы сканирования структурированного подсвета		
11	Система Einscan-PRO, устройство и характеристики		
12	Выбор зоны сканирования. Настройка сканера Подготовка и калибровка системы Einscan-PRO		
13	Сканирование мелкогабаритных объектов до 10 см, используя систему Einscan-PRO		

	14	Сканирование крупногабаритных объектов в ручном режиме, используя систему Ein-scan-PRO		
	15	Оптические системы сканирования на основе лазерного подсвета		
	16	Система 3D Systems Sense, устройство и характеристики		
	17	Сканирование человека используя систему 3D Systems Sense		
	18	Система David Starter Kit v2, устройство и характеристики		
	19	Сканирование объектов используя систему David Starter Kit v2		
	20	Автоматическая и полуавтоматическая сшивка сканов, сканируемого объекта		
	21	Получение полигональной модели сканируемого объекта в формате .stl		
	22	Иные виды сканеров в зависимости от объекта: времяпролетный, триангуляционный, МРТ- сканер		
	23	Способы измерения объектов. Фотограмметрия. Сферы применения		
	24	Фотограмметрические методы сканирования		
	25	Реверсивный инжиниринг. Юридические аспекты. Сферы использования		
	26	Тенденции в разработке и применении 3 d установок в России и мире.		
Раздел 2 ПМ.01 Создание и корректировка компьютерных моделей			72	
МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей			72	
	Содержание учебного материала			
	1	Интерфейс программы 3DS MAX. Начало работы.		
	2	Файлы. Настройка конфигурации видовых окон. Панель с кнопками управления видами окнами.		
	3	Перемещение объекта. Масштабирование системы координат. Центр преобразования. Клонирование объектов	72	2,3
	4	Массивы объектов в 3DS MAX. Радиальный массив. Зеркальное отображение объектов. Группы объектов. Слои		
	5	Единицы измерения. Сетка координат. Привязки. Выравнивание объектов Выделение объектов. Командная панель.		
	6	Внедрение в сцену объектов из других файлов. Визуализация и сохранение растрового		

	торец большого цилиндра, плоскую часть модели, стороны квадратной полости модели	
32	Создание развертки граней модели. Редактирование координат развертки. Создание текстуры.	
33	Создание набора именованных выделений. Назначение способов наложения текстуры.	
34	Разнесение именованных участков граней. Корректировка развертки поверхности головы, поверхности штанишек, поверхности ног, области пояска	
35	Размещение элементов развертки. Построение шаблона текстуры	
36	Дизайн в прототипировании (ориентация изделия, создание и удаление поддержек, вырезы в изделии, удаление включений и другие производственные ограничения, условия блокировки, уменьшение расчетов по дизайну изделия и его сборке)	
Всего часов		144

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий бесконтактной оцифровки, мастерских участка аддитивных установок.

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение

Оборудование участка аддитивных технологий:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- системы 3d сканирования;
- системы 3d печати;

Оборудование лаборатории бесконтактной оцифровки:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- системы бесконтактной оцифровки;
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Реализация программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Учебную и производственную практику (по профилю специальности) рекомендуется проводить концентрированно в специально выделенный период на рабочих местах баз практики.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение

4.2 Требования к документации, необходимой для проведения практики:

- положение о практике студентов, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования;
- программа практики;
- график проведения практики;
- график консультаций,
- график защиты отчетов по практике.

4.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние, перспективы): учеб. пособие / В.А. Валетов. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2015. – 63 с.
2. Методы измерения 3D-профиля объектов. Контактные, триангуляционные системы и методы структурированного освещения: учеб. пособие / В.И. Гужов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 82 с.
3. Баннинг Гарретт, Томас Кемпбелл, Скайлар Тиббитс. Программируемый мир. В МИРЕ НАУКИ [01] январь 2015. – С.68-75. 5. А.В. Дуб. Технологии на вырост. ВМН, спецвыпуск – 2015. – С. 84-91
4. Основы аддитивных технологий высокого разрешения: учеб. пособие / Шишковский И.Б. СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с

Дополнительные источники

1. Лысыч М. Н., Шабанов М. Л., Жадобкина В. В. Современные системы 3D сканирования // Молодой ученый. — 2014. — №20. — С. 167-171.
2. Аддитивные технологии в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование» / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. – 183 с.
3. Конструирование изделий в системе Pro/ENGINEER WildFire 4: учеб. пособие / А.В. Аборкин, А.И. Елкин, А.В. Жданов, А.Б. Иванченко; под. ред. В.В. Морозова; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 140с.
4. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. - М.: УПП "Репрография" МИИ-ГАиК, 2008 - 160 с.
5. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование [Текст] / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
6. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия [Текст] / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – №9. – 148 с.
7. Казмирчук К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://konstruktor.net/podrobnее-det/additivnye-tehnologii-v-rossijskojpromyshlennosti.html>, свободный. Загл. с экрана

Электронные ресурсы

1. 3D-сканирование в интересах 3D-моделирования [Электронный ресурс] / URL: <http://www.comprice.ru/articles/detail.php?ID=40134>
2. Обзор производителей оптических измерительных систем и их продукции: часть I [Электронный ресурс] / URL: <http://mastermodel.ru/articles/obzor-proizvoditeley-opticheskikh-izmeritelnyh-sistem-i-ih-produkcii-chast-i>
3. Мобильные координатно-измерительные машины серии FARO Edge Arm [Электронный ресурс] / URL: <http://www.thesis.com.ru/equip/kimfaro/edge.php>
4. TESA MICRO-NITE 3D [Электронный ресурс] / URL: <http://www.soyuzcom.ru/index.php?page=catalog&tid=100035>
5. Артек 3d документация <http://docs.artec-group.com/as/11/ru/>
6. 3 d сканер Sense <https://cvetmir3d.ru/upload/3D-сканер%20Sense.pdf>
7. Все о 3 d сканерах от разновидностей до применения <https://can-touch.ru/blog/vse-o-3d-skanerax/>
8. Технологии лазерного сканирования http://dopusk.net/?page_id=3314
9. Средства измерений геометрических величин. Классификация <https://izm.by/a24935-sredstva-izmerenij-geometricheskikh.html>
10. Основные характеристики 3- d сканеров http://www.docscan.ru/allabout/scan_characteristics.html
11. 3 d сканер, 3 d- сканирование <http://vys-tech.ru/2017/07/27/3d-skanirovanie-i-reinzhiniring/>
12. Объемный трехмерный сканер David Starter Kit v2 <http://the3dm.ru/shop/c4/g281>

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и специальности «Аддитивные технологии».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты–преподаватели междисциплинарных курсов.

4.5 Требования к руководителям практики

Директор образовательного учреждения:

- осуществляет общее руководство и контроль практикой;
- утверждает план-график проведения практики;
- рассматривает аналитические материалы по организации, проведению и итогам практики.

Руководитель практики:

- составляет график проведения и расписание практики, графики консультаций и доводит их до сведения преподавателей, студентов;
- осуществляет методическое руководство и контроль деятельностью всех лиц, участвующих в организации и проведении практики;

- участвует в оценке общих и профессиональных компетенций студента, освоенных им в ходе прохождения производственной практики (по профилю специальности);

- контролирует ведение документации по практике.

Преподаватели профессиональных модулей:

- разрабатывают программу практики для студентов по специальности;

- формируют группы в случае применения групповых форм проведения практики;

- проводят индивидуальные или групповые консультации в ходе практики.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Формой отчетности обучающегося по учебной практике является письменный отчет о выполнении работ и приложений к отчету, свидетельствующих о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, формировании общих и профессиональных компетенций, освоении рабочей программы; заполненный дневник и характеристика. По итогам работы в период практики студенту выдается характеристика, которая утверждается руководителем предприятия и скрепляется печатью предприятия. Обучающийся после прохождения практики защищает отчет по практике. Защита отчетов организуется в колледже. Студент докладывает результаты выполнения индивидуального задания, отвечает на вопросы руководителя практики от колледжа. По результатам защиты обучающимися отчетов выставляется дифференцированный зачет по практике.

На защиту представляется:

- отчет о практике;
- дневник учебной практики;
- утвержденный отзыв-характеристика о работе студента.

Письменный отчет о выполнении работ включает в себя следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (индивидуальное задание);
- характеристика места прохождения практики;
- правила охраны труда на рабочем месте;
- заключение.

Текст отчета должен быть подготовлен с использованием компьютера в Microsoft Word, распечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Цвет шрифта - черный, межстрочный интервал - полуторный, гарнитура - Times New Roman, размер шрифта - 14 кегль.

Работа над отчетом по практике должна позволить руководителю оценить уровень развития общих профессиональных компетенций студента.

При определении оценки учитывается:

- степень и качество отработки студентом программы практики и индивидуального задания;
- результаты исполнения служебных обязанностей;
- содержание и качество оформления отчетных документов.

Общая оценка студенту-практиканту определяется исходя из частных оценок:

- оценки, полученной на предприятии (в организации, фирме);
- оценки, полученной за ответы в ходе защиты.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями); – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; – выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; 	<p>Экспертная оценка защиты лабораторных работ</p> <p>Компьютерное тестирование по МДК</p> <p>Оценка выполнения самостоятельной работы студентами</p> <p>Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной и производственной практике</p> <p>Квалификационный экзамен по модулю.</p>
Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями); – осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; 	<p>Экспертная оценка защиты лабораторных работ</p> <p>Компьютерное тестирование по МДК</p> <p>Оценка выполнения самостоятельной работы студентами</p> <p>Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной и производственной практике</p> <p>Защита курсового проекта.</p> <p>Квалификационный экзамен по модулю.</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Активное участие в профессионально-ориентированной деятельности (недели ЦК, конкурсы профмастерства, предметные декады и т.д.).	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной (нестандартной) ситуации
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Организация собственной деятельности, исходя из цели и способов ее достижения при поставленных задачах.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной ситуации
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Анализ стандартной (нестандартной) ситуации, осуществление текущего и итогового контроль, оценка и коррекция собственной деятельности.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной (нестандартной) ситуации
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения	Осуществление поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач , а также с целью профессионального и личностного развития.	Наблюдение за организацией работы с информацией, за соблюдением технологии изготовления продукта.

ния профессиональных задач, профессионального и личностного развития		
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Наблюдение за соблюдением использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Умение работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с клиентами, руководством
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Быть готовым к самоанализу и коррекции результатов собственной работы и работы членов команды	Психологическое анкетирование, наблюдение, собеседование, по несению ответственности за работу членов бригады.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Организация самостоятельных работ при изучении профессионального модуля и дополнительной технической литературы.	Наблюдение за организацией личностного развития и с целью повышение личной квалификации
Ориентироваться в условиях частой смены	Осуществление анализа инноваций в области аддитивных технологий	Наблюдение за профессиональным восприятием новых

технологий в профессиональной деятельности		технологий в производственных процессах и организацией из изучения.
--	--	---