

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГАПОУ
«Белгородский индустриальный
колледж»


О. А. Шаталов
« 30 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО
«Электронные системы БелГУ»


В. М. Яценко
« 30 » августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель начальника
департамента внутренней и кадровой
политики Белгородской области


А. А. Изварин
« 30 » августа 2019 г.

ПРОГРАММА ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

ООО «Электронные системы БелГУ»

на 2019 - 2023 года обучения

2019 г.

Программа дуального обучения разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии;
- рабочих программ учебных дисциплин и профессиональных модулей специальности 15.02.09 Аддитивные технологии;
 - постановления Правительства Белгородской области от 18 марта 2013 г. № 85-пп «О порядке организации дуального обучения учащихся и студентов»;
 - постановления Правительства Белгородской области от 19 мая 2014 года № 19-пп «О внесении изменений в постановление Правительства Белгородской области от 18 марта 2013 года № 85-пп»

Организации - разработчики программы:

Профессиональная образовательная организация (далее - ПОО):
ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Предприятие/организация – ООО «Электронные системы БелГУ»

Разработчики программы:

Д.А.Недоступенко – преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»;

В. М. Яценко - директор ООО «Электронные системы БелГУ»

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. Область применения программы

Программа дуального обучения является составной частью образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности **15.02.09 Аддитивные технологии** в рамках реализации дуального обучения.

Программа дуального обучения используется в целях достижения сбалансированности спроса и предложения в кадрах и специалистах на региональном рынке труда с учетом текущих и перспективных потребностей хозяйствующих субъектов всех организационно-правовых форм и форм собственности, а также развития социального партнёрства и механизмов взаимодействия между учреждениями среднего профессионального образования и хозяйствующими субъектами, муниципальными образованиями области.

Цель программы: определение порядка организации и проведения дуального обучения обучающихся очной формы обучения, осваивающих программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования учреждений среднего профессионального образования на предприятиях (организациях) области всех организационно-правовых форм и форм собственности.

Задачи программы:

1. комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности в рамках специальности;
2. формирование общих и профессиональных компетенций;
3. приобретение необходимых умений и опыта практической работы в соответствии с ФГОС СПО и рабочими программами учебных дисциплин и профессиональных модулей.

1.2. Требования к результатам освоения программы:

Обучающийся должен уметь:

1. Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
2. Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки;
3. Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
4. Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
5. Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;

6. Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
7. Выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
8. Выбирать материал для послойного синтеза и оптимальные параметры процесса в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;
9. Подбирать технологическое оборудование, станку, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом;
10. Определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества;
11. Проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;
12. Эффективно использовать материалы и оборудование;
13. Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования;
14. Проводить анализ неисправностей электрооборудования;
15. Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
16. Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
17. Осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
18. Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;
19. Эффективно использовать материалы и оборудование;
20. Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;

Обучающийся должен знать:

1. Типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
2. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
3. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства;
4. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
5. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;

6. Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;
7. Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;
8. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;
9. Особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;
10. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, ручных измерительных инструментов и систем бесконтактной оцифровки.
11. Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
12. Элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
13. Классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
14. Выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
15. Технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;
16. Действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
17. Правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
18. Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
19. Пути и средства повышения долговечности оборудования.

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ВПД 1 Создание и корректировка компьютерной (цифровой модели).

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.

ВПД 2 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках.

ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на

установках для аддитивного производства.

ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ВПД 3. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок.

ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2

Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3

Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку

1.3. Количество часов на освоение программы: 1-4 курсов

Всего часов	В соответствии с ФГОС (ПМ+практика)	В ПОО	На предприятии/ организации	Воспитательная работа ПОО		
				Всего	В ПОО	На предприятии/ организации
Аудиторные часы	1322	958	288	38	16	22
<i>из них:</i>						
часы теоретического обучения	886	810	-	8	8	-
часы лабораторных работ	436	148	288	16	4	12
часы практических занятий	-	-	-	14	4	10
Часы практики	1044	144	900	12	-	12
<i>из них</i>						
часы учебной практики	396	144	252	4		4
часы производственной практики	648	-	648	8		8
Всего	2366	1102	1188	50	16	34

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов				% от общего количества часов обязательной аудиторной учебной нагрузки			
1	2				3			
Максимальная учебная нагрузка (всего по ПМ и всем видам практики)	3027				100%			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего по ПМ и всем видам практики)	2366				50%			
в том числе в Учреждении:	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	1-курс	2-курс	3 курс	4 курс
теоретические занятия	-	186	392	292	-	7%	16%	12%
лабораторные занятия	-	44	68	52	-	2%	3%	2%
практические занятия	-	-	-	-	-	-	-	-
учебная практика	-	144	-	-	-	6%	-	-
в том числе на базе Предприятия:								
теоретические занятия	-	-	16	-	-	-	1%	-
лабораторные занятия	-	36	128	108	-	2%	5%	5%
практические занятия	-	-	-	-	-	-	-	1%
учебная практика	-	-	72	180	-	-	3%	8%
производственная практика	-	-	180	468	-	-	7%	20%
<i>Итоговая аттестация в форме защиты выпускной квалификационной работы (дипломный проект)</i>								

2.2. Положение о дуальном обучении (приложение 1).

2.3. Рабочий учебный план по специальности (приложение 2).

2.4. Годовой календарный график (приложение 3).

2.5. План мероприятий по обеспечению образовательного процесса в рамках реализации дуального обучения (приложение 4).

2.4. Договор об организации и проведении дуального обучения (приложение 5).

2.6. Формы отчетности о прохождении дуального обучения (приложение 6).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1. а) Требования к минимальному материально-техническому обеспечению в профессиональной образовательной организации

Реализация программы дуального обучения требует наличия:

– учебных кабинетов:

№ п/п	Наименование учебного кабинета	Количество
1	Электротехники и электроники	1

– лабораторий:

№ п/п	Наименование лабораторий	Количество
1	Технической механики	1
2	Бесконтактной оцифровки	1

– мастерские:

№ п/п	Наименование спортивного комплекса	Количество
1	Слесарная	1
2	Участок аддитивных установок	1
3	Участок механообработки	1

– технические средства обучения:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество			
		учебные кабинеты	лаборатории, рабочие места лаборатории	мастерские, рабочие места мастерских	итого
1	персональные компьютеры с мультимедийным сопровождением, имеющие программное обеспечение общего и	20	15	15	45

	профессионального назначения				
2	проектор	2		1	3
3	3 d сканеры		3		3
4	3 d принтеры			5	5
5	Ручной 3D-принтер (3D-ручка)			7	7
6	комплект технической документации		15		15
7	комплект учебно-методической документации	25	13	13	51
8	интерактивная доска	1	2	1	4

б) Требования к минимальному материально-техническому обеспечению на предприятии/организации

Реализация программы требует наличия:

–помещения для теоретических занятий:

№ п/п	Наименование учебного кабинета	Количество
1	охраны труда	1

–производственные помещения:

№ п/п	Наименование производственных помещений	Количество
1	Участок механообработки	1
2	участок аддитивных установок	1

- лабораторий:

№ п/п	Наименование производственных помещений	Количество
1	лаборатория бесконтактной оцифровки	1

- оборудование, средства производства:

№ п/п	Наименование оборудования / средств производства	Количество				итого
		цех	комплексы	мастерские, рабочие места мастерских	лабораторий и рабочих мест	

					лаборатори й	
1	Персональные компьютеры				13	13
2	3d -сканер				13	13
3	3d -принтер				13	13
4	Манипулятор 3Dconnexion SpaceMouse Pro				1	1
5	Принтер				1	1
6	Ксерокс				1	1

3.2. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Все преподаватели повышают квалификацию 1 раз в 3 года.

Ответственный на Предприятии за проведение дуального обучения – директор предприятия.

Ответственный на Предприятии за проведение инструктажа по технике безопасности и инструктажа на рабочем месте - инженер по технике безопасности.

Ответственный на Предприятии за прием обучающихся и распределение по рабочим местам - инспектор отдела кадров

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние, перспективы): учеб. пособие/ В.А. Валетов. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2018. – 63 с.
2. Баннинг Гарретт, Томас Кемпбелл, Скайлар Тиббитс. Программируемый мир. В МИРЕ НАУКИ [01] январь 2018. – С.68-75. 5. А.В. Дуб. Технологии на вырост. ВМН, спецвыпуск – 2015. – С. 84-91

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, 2017. – 140с.
4. Основы аддитивных технологий высокого разрешения: учеб. пособие / Шишковский И.Б. СПб. Изд-во Питер, 2018. 348 с
5. Лысыч М. Н., Шабанов М. Л., Жадобкина В. В. Современные системы 3D сканирования // Молодой ученый. — 2016. — №20. — С. 167-171.
6. 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, 2017. – 183 с.

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>

Дополнительные источники литературы:

1. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование [Текст] / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
2. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия [Текст] / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – №9. – 148 с.
3. Казмирчук К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://konstruktor.net/podrobnее-det/additivnye-texnologii-v-rossijskojpromyshlennosti.html>, свободный. Загл. с экрана

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Контроль и оценка результатов освоения программы дуального обучения осуществляется текущим, промежуточным, итоговым контролем и на ИГА.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, сформированные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	Экспертная оценка защиты лабораторных работ Экспертная оценка выполнения практических занятий Компьютерное
ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.	тестирование по МДК Оценка выполнения самостоятельной работы студентами Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной практике
ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.	Экспертная оценка выполнения практического задания по производственной практике (по профилю специальности);
ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.	Текущий контроль в форме: - экспертная оценка защиты лабораторных работ; -экспертная оценка выполнения курсового проекта;
ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.	- экспертная оценка результатов тестирования; - экспертная оценка выполнения контрольных работ по темам МДК.
ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).	Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной практике Экспертная оценка выполнения

ПК 3.1 Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.	Экспертная оценка защиты лабораторных работ Экспертная оценка выполнения практических занятий
ПК 3.2 Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.	Компьютерное тестирование по МДК Оценка выполнения самостоятельной работы студентами
ПК 3.3 Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку	Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной практике Экспертная оценка выполнения практического задания по производственной практике (по профилю специальности);

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 обучения (освоенные умения, усвоенные знания, сформированные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– Положительная динамика в повышении качества обучения по ПМ – Активное участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях, в органах студенческого самоуправления, в социально-проектной деятельности - Активное участие в мероприятиях по профессиональной ориентации школьников
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Рациональное распределение времени при выполнении работ - Рациональное планирование своей деятельности - Аргументированная оценка итогов производственной деятельности в сложившейся рабочей ситуации

	- Оптимальный выбор методов и способов решения профессиональных задач
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Объективный анализ производственной ситуации – Точность и быстрота оценки производственной ситуации – Самостоятельность в принятии оптимальных решений в стандартных и нестандартных ситуациях – Ответственность за принятые решения
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- Эффективный поиск необходимой информации при самостоятельной работе по ПМ: написании рефератов, докладов, сообщений и т.д. - Целесообразное использование различных источников информации при подготовке к семинарам, лабораторным и практическим занятиям - Оптимальный подбор и использование необходимой информации при выполнении курсовых проектов
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- Грамотное использование информационно-коммуникационных технологий при поиске, обработке и хранении информации - Эффективный поиск необходимой информации при выполнении различных видов исследовательских работ - Результативная работа с различными прикладными программами, АРМами, Интернет
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– Добросовестное выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности – Корректное отношение к членам коллектива в ходе освоения профессионального модуля

	<ul style="list-style-type: none"> - Уважительное отношение к преподавателям, мастерам, руководству, представителям потребителей услуг
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> - Ответственное отношение к результатам собственной деятельности и итогов работы членов команды - Объективная оценка деятельности членов команды (подчиненных) - Своевременная коррекция собственной деятельности, деятельности подчиненных
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельный, профессионально - ориентированный выбор тематики творческих и практических работ (рефератов, докладов и т.п.) - Систематическое наполнение студентом своего портфолио - Оптимальное планирование последовательности выполнения действий во время выполнения лабораторных, практических работ, заданий во время учебной, производственной практики - Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - Грамотный анализ инноваций в области аддитивных технологий - Постоянный интерес к новейшим технологиям в области аддитивного производства, в частности аддитивных установок, установок 3d сканирования - Положительные характеристики с мест производственной практики (по профилю специальности)