

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 – ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Разработчики программы:

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

В.А. Уваров - директор инженерно-строительного института ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», д.т.н., проф.

СОДЕРЖАНИЕ

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ | 3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ | 9 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ | 13 |

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 |

Распределение учебных часов на освоение программы дуального обучения обучающихся 1-4 курсов

| № п/п | Код и наименование МДК, практики | Обязательная учебная нагрузка | | на дуальное обучение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------------------------------|------------|----------------------|------|-------|------|-------|------|---------|------|-------|------|-------|------|----------|------|-------|------|-------|------|---------|------|-------|------|-------|------|-------------|------|-----|-----|------|
| | | | | I курс | | | | | | II курс | | | | | | III курс | | | | | | IV курс | | | | | | Всего часов | | | | |
| | | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | теор. | лаб. | | | |
| 1 | МДК 01.01. Средства оцифровки реальных объектов | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 | - | |
| 2 | МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей | 96 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 36 | - | |
| 3 | МДК 02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 4 | МДК 02.02. Эксплуатация установок для аддитивного производства | 120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 92 | - | |
| 5 | МДК 02.03. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 20 | - | |
| 6 | МДК 03.01. Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства | 120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 | 18 | 88 | - |
| 7 | МДК 04.01. Методы технического обслуживания станков с программным управлением | 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ИТОГО ПО МДК | | 1322 | 436 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | 272 | - | |
| 8 | ПП. 01 Производственная практика | 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | |
| 9 | ПП. 02 Производственная практика | 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | |
| 10 | УП.03 Учебная практика | 180 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 180 | 180 | |
| 11 | ПП. 03 Производственная практика | 324 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 324 | 324 |
| 12 | УП.04 Учебная практика | 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | 72 |
| 13 | ПП. 04 Производственная практика | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 36 | 36 |
| 14 | ПДП. 01 Преддипломная практика | 144 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 144 | 144 |
| ИТОГО ПО ПРАКТИКЕ | | 1044 | 436 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 72 | 180 | 468 | 900 |
| ВСЕГО | | 2366 | 436 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 144 | 270 | 486 | 1188 |

Расчет коэффициента дуальности.

1. Обязательная учебная нагрузка обучающихся по ПМ + все виды практики (в соответствии с ФГОС СПО и рабочим учебным планом ПОО): 2366 ч.
2. Теоретическое обучение, лабораторные и практические работы, проводимые на базе предприятия: 288 ч.
3. Практическое обучение на производстве (все виды практики): 1044 ч.
4. Коэффициент дуальности: 50 %

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 | | | | |
|-------|--|------------|--------------|--|--------------------------------------|-----------|
| | | це х | компле кс | мастерски е, рабочие места мастерски х | лаборатори й и рабочих мест | итог о |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------------|----|
| | | | | | 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/podrobnnee-det/additivnyye-technologii-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 Экспертная оценка выполнения практического задания по производственной практике (по профилю специальности); |
| ПК 2.1 Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства. | Текущий контроль в форме: - экспертная оценка защиты лабораторных работ; -экспертная оценка выполнения курсового проекта; |
| ПК 2.2 Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры. | - экспертная оценка результатов тестирования; - экспертная оценка выполнения контрольных работ по темам МДК. |
| ПК 2.3 Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства. | Экспертная оценка выполнения практического задания по учебной практике Экспертная оценка выполнения |
| ПК 2.4 Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели). | |

| | |
|---|---|
| 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 |
| <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> | <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 |
| <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> | <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 |
| <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> | <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) |