



Министерство образования и науки Нижегородской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Саровский политехнический техникум имени дважды Героя Социалистического труда
Бориса Глебовича Музрукова»

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Среднее профессиональное образование

**Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена**

специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

На базе основного общего образования

**Квалификация выпускника
техник-технолог**

**Одобрено на заседании
педагогического совета:**

**Утверждено Приказом
ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова**

**Согласовано с предприятием-
работодателем
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»**

Протокол № 1 от 10.01.2025г.

реквизиты утверждающего документа

Приказ № 11 от 10.01.2025г.

реквизиты утверждающего документа



подпись

подпись

/ Горчакова Н.Ф.

ФИО

/ Михеев Е.М.

ФИО

2024 год

Лист согласования

Составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09
Аддитивные технологии, утвержденным приказом Министерства просвещения
Российской Федерации от 08.11.2023г. №835

Организация-работодатель:

ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ»

Организация-разработчик:

ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Содержание

Раздел 1. Общие положения	4
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	4
1.2. Нормативные документы	4
1.3. Перечень сокращений	5
Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы	5
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	7
3.1. Область(и) профессиональной деятельности выпускников:	7
3.2. Профессиональные стандарты	7
3.3. Осваиваемые виды деятельности	10
Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	11
4.1. Общие компетенции	11
4.2. Профессиональные компетенции	14
4.3. Матрица компетенций выпускника	27
Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы	35
5.1. Учебный план	35
5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы	40
5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)	40
5.4. Календарный учебный график	45
5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей	46
5.6. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	46
5.7. Практическая подготовка	46
5.8. Государственная итоговая аттестация	47
Раздел 6. Условия реализации образовательной программы	47
6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	47
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	48
6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы	48
6.4. Финансовое обеспечение реализации образовательной программы	49

Перечень приложений к ОПОП:

Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей

Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин

Приложение 3. Материально-техническое оснащение специальных помещений

Приложение 4. Порядок организации государственной итоговой аттестации

Приложение 5. Рабочая программа воспитания

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Настоящая основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по специальности **15.02.09 Аддитивные технологии** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности **15.02.09 Аддитивные технологии**, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2023г. №835 (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

ОПОП разработана с учетом отраслевого подхода, предусматривающего механизмы трансформации до основной профессиональной образовательной программы, с учетом запросов конкретных работодателей.

ОПОП определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы.

ОПОП разработана для реализации образовательной программы на базе основного общего образования. Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая на базе основного общего образования, разработана образовательной организацией на основе требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, а также с учетом получаемой специальности среднего профессионального образования.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Порядок разработки примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.04.2021г. №153);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2023г. №835);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022г. №762);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021г. №800);

Положение о практической подготовке обучающихся (Приказ Минобрнауки России №885, Минпросвещения России №390 от 05.08.2020г.);

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023г. №534);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023г. №932);

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020г. №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020г. №697н «Об утверждении профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021г. №750н «Об утверждении профессионального стандарта 11.018 Оператор трехмерной печати»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021г. №431н «Об утверждении профессионального стандарта 40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»;

Устав ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова;

Соглашение №63/1-09-2022 от 01.09.2022г. о партнерстве в целях создания и развития между ГБПОУ «Саровский политехнический техникум имени дважды Героя Социалистического Труда Бориса Глебовича Музрукова» и Федеральным государственным унитарным предприятием Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ».

1.3. Перечень сокращений

ГИА – государственная итоговая аттестация;
ДЭ – демонстрационный экзамен;
МДК – междисциплинарный курс;
ОК – общие компетенции;
ОП – общепрофессиональный цикл;
ОТФ – обобщенная трудовая функция;
СГ – социально-гуманитарный цикл;
ПА – промежуточная аттестация;
ПК – профессиональные компетенции;
ПМ – профессиональный модуль;
ОПОП-П – основная профессиональная образовательная программа «Профессионалитет»;
П – профессиональный цикл;
ПП- производственная практика;
ПС – профессиональный стандарт;
ТС – технические средства;
ТФ – трудовая функция;
УМК – учебно-методический комплект;
УП – учебная практика;
ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные	
Отрасли, для которых разработана ОПОП	Атомная отрасль Машиностроение	
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020г. №697н «Об утверждении профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021г. №750н «Об утверждении профессионального стандарта 11.018 Оператор трехмерной печати»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021г. №431н «Об утверждении профессионального стандарта 40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	
Специализированные допуски для прохождения практики, в том числе по охране труда и возраст до 18 лет	Отсутствие медицинских противопоказаний	
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 08.11.2023г. №835 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии»	
Квалификация выпускника	Техник-технолог	
Направленности (при наличии):	-	
Рекомендуемые виды деятельности по освоению профессии рабочих, должности служащих	Наименование рекомендуемых к освоению рабочих профессий согласно Перечню профессий рабочих, должностей служащих (отрасль)	
Нормативный срок реализации на базе ООО	3 года 10 месяцев	
Нормативный объем образовательной программы на базе ООО	5940 академических часов	
Структура образовательной программы	Объем, в ак.ч.	в т.ч. в форме практической подготовки
Обязательная часть образовательной программы	5724	2738
общеобразовательный цикл	1476	140
социально-гуманитарный цикл	484	90
общепрофессиональный цикл	910	466
профессиональный цикл	2854	2042
В т.ч. практика:	1250	1250
- учебная	576	576
- производственная	684	684

Вариативная часть образовательной программы	1296	360
в т.ч. дополнительный профессиональный блок (не менее 50% объема вариативной части образовательной программы), включая цифровой образовательный модуль	622	
ГИА в форме демонстрационного экзамена	216	
Всего	5940	2738

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Области профессиональной деятельности выпускников

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Профессиональные стандарты

Перечень профессиональных стандартов, учитываемых при разработке ОПОП:

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020г. №697н «Об утверждении профессионального стандарта 40.159 Специалист по аддитивным технологиям»	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	А/01.4 Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства
				А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
			ОТФ В Производство несложных изделий методами аддитивных технологий	В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
				В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
				В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных

				методами аддитивных технологий
2	11.018 Оператор трехмерной печати	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021г. №750н «Об утверждении профессионального стандарта 11.018 Оператор трехмерной печати»	ОТФ А Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати	А/01.4 Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
				А/02.4 Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
				А/03.4 Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания
				А/04.4 Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
3	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021г. №431н «Об утверждении профессионального стандарта 40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением»	ОТФ А Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	А/01.2 Обработка заготовки простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарном универсальном станке с ЧПУ
				А/02.2 Контроль параметров простой детали типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на токарном универсальном станке с ЧПУ
			ОТФ В Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных	В/01.2 Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству

			<p>сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ</p>	<p>на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p> <p>В/02.2 Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12-14-му качеству, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ</p>
			<p>ОТФ С Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p>	<p>С/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>С/02.3 Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p>
			<p>ОТФ D Изготовление деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ</p>	<p>D/01.3 Обработка заготовки детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>D/02.3 Контроль параметров детали средней сложности не типа тела вращения с</p>

				точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ
--	--	--	--	--

3.3. Осваиваемые виды деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Виды деятельности	
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	ПМ.01 Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства;	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий
Вид деятельности (по выбору) в соответствии с направленностью	ПМ.04 Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением

Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: 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)</p> <p>Знания: 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</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска 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</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>

ОК 03	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умения: 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</p> <p>Знания: 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</p>
ОК 04	<p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности</p>
ОК 05	<p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>
ОК 06	<p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию,</p>	<p>Умения: проявлять гражданско-патриотическую позицию</p>

	<p>демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
<p>ОК 07</p>	<p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>
<p>ОК 08</p>	<p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической</p>	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека основы здорового образа жизни</p>

	подготовленности	условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>Умения:</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связанные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания:</p> <p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</p> <p>основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сканирования физических объектов; - применения измерительных инструментов; - проверки соответствия готовых изделий техническому заданию; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; - производить подготовку объекта к сканированию; - выбирать средства измерений; - определять уровень детализации при сканировании и полигонизации;

<ul style="list-style-type: none"> - измерять и контролировать параметры изделий с применением контрольно-измерительных приборов и инструментов; - сканировать объекты с использованием устройств бесконтактной оцифровки; - оценивать точность оцифровки; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства для трехмерного сканирования и области их применения; - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; - методы трехмерного сканирования объектов; - правила калибровки и проверки на точность устройств для трехмерного сканирования; - требования к электронным моделям, предназначенным для реверсивного инжиниринга и производства на аддитивных установках; - виды, методы, объекты и средства измерений; 	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы в системах автоматизированного проектирования (САПР); - разработки трехмерных моделей изделий для целей аддитивного производства; - подготовки трехмерные модели изделия для переноса в устройства числового программного управления аддитивных установок <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать САПР в соответствии с поставленными задачами на основании их функциональных возможностей; - подготавливать технологическую модель для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления изделия; - выполнять геометрические построения в ручной и машинной графике; - читать конструкторскую и технологическую документацию; - моделировать объекты, предназначенные для последующего аддитивного производства с помощью аппаратных и программных средств систем автоматизированного проектирования; - осуществлять проверку и исправление ошибок в электронных моделях; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы проекционного черчения; 	<p>ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - виды, методы и средства измерений; - основы взаимозаменяемости и нормирование точности; - система допусков и посадок; - квалитеты и параметры шероховатости; - методы определения погрешностей измерений; - назначение основных компонентов систем автоматизированного проектирования; - возможности и методы практического применения программных средств систем автоматизированного проектирования; - методика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации
	<p>ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создания редактируемых параметрических моделей, пригодных для аддитивного производства, на основе полигональных моделей изделий <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять пригодность полигональной модели для реверсивного инжиниринга; - проверять и исправлять ошибки в трехмерных моделях; - выравнивать полигональную модель в заданной системе координат; - выравнивать отдельные полигональные модели фрагментов изделия в единой системе координат с применением вспомогательной геометрии и построений; - осуществлять экспорт полигональной модели в САПР для последующего её изменения с учетом задач проектирования и выбираемых аддитивных технологий;

<p>- создавать твердотельную модель либо твердотельную параметрическую модель в САПР-системе для последующего её изготовления посредством аддитивных технологий;</p> <p>- осуществлять анализ отклонений построенной параметрической модели от исходной полигональной и исходного изделия.</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированное программное обеспечение для реверсивного инжиниринга; - требования к полигональным моделям для целей реверсивного инжиниринга; - методы определения необходимого для полигональной модели уровня детализации и оптимизации полигональной сети в соответствии с ним; - способы определения необходимых секущих плоскостей для выровненных полигональных моделей и применения этих плоскостей для построения векторных сечений полигональных моделей; - способы разделения полигональных моделей на сегменты в соответствии с кривизной исходных поверхностей; - методы восстановления геометрии сегментов полигональных моделей с помощью поверхностей-примитивов и поверхностей свободной формы 	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки чертежей для создания электронной модели изделия; - создания сборочных чертежей, рабочих чертежей и чертежей общего вида на основе электронной модели; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять графические изображения в ручной и машинной графике; - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов и узлов; - читать чертежи, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; - оформлять технологическую и конструкторскую документацию; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проекционного черчения; - приемы выполнения геометрических построений; 	<p>ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; - принципы нанесения размеров; - порядок и последовательность детализации сборочных чертежей; - правила нанесения допусков, посадок, параметров шероховатости поверхности, геометрических отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах при детализовке; - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации
<p>Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства</p>	<p>ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения операций по входному контролю исходного сырья и определению расхода сырья <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме; - снимать данные о текущем значении расхода исходного материала с датчиков аддитивных установок <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок контроля расхода исходного материала в аддитивном производстве; - методика проверки исходных материалов для использования в аддитивных установках; - типы материалов, используемых в качестве исходных для аддитивного производства; - виды форм и состояний исходного материала для аддитивного производства <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки аддитивных установок к запуску; - подготовки и загрузки рабочих материалов; - контроля процесса создания изделия на аддитивной установке;
	<p>ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках</p>	

		<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять предпусковую калибровку и послеэксплуатационную чистку оборудования; - загружать исходные материалы в аддитивную установку, устанавливая технологическую подложку (платформу); - выполнять экстренный останов процесса производства изделия и продолжение работы после экстренного останова; - извлекать изделия из рабочей зоны аддитивной установки; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы формования в аддитивном производстве; - типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза; - виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза; - назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; - технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; - конструкции аддитивных установок; - порядок работ при изготовлении изделия на аддитивной установке; - правила безопасной эксплуатации аддитивных установок;
<p>ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками</p>		<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управления процессами аддитивного производства; - организации работы участка аддитивного производства <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально организовывать рабочие места, определять задачи для исполнителей, обеспечивать их предметами и средствами труда; - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность работы основного и вспомогательного оборудования; - оптимизировать загрузку оборудования; - принимать и реализовывать управленческие решения; - мотивировать работников на решение производственных задач;

		<ul style="list-style-type: none"> - управлять конфликтными ситуациями, стрессами и рисками; - определять опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности; - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - проводить инструктаж по технике безопасности; - защищать свои права и права работников в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности обеспечения работы различных видов аддитивных установок; - нормативная документация, регулирующая технологические процессы аддитивного производства; - основы организации производства, мотивации и управления персоналом; - принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов; - принципы делового общения в коллективе; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;
	<p>ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроля технологического процесса аддитивной установки <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать виды и последствия потенциальных отказов оборудования и нарушения технологических процессов; - анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов аддитивной установки; - выявлять нарушение параметров технологического процесса; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - использовать электронные приборы и устройства; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины брака, дефектов изделий; - методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках; - проблемы совместимости исходных материалов, технологического

		<p>оборудования и технологических режимов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок, методы их выявления; - принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическим процессом; - состав и принцип работы мехатронных модулей; - типы привода (электрический, гидравлический, пневматический); - типы и назначение датчиков
<p>ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных станках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том числе с ЧПУ, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных станках, на станках, механизированным инструментом и вручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной 	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий с применением станков, в том числе с ЧПУ, установок и аппаратов механической обработки, ручного инструмента; - проверки соответствия готовых изделий технической документации с применением измерительных инструментов <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать технологическое оборудование, инструменты для финишной обработки изделий, полученных методами аддитивных технологий; - выявлять дефекты изделий; - анализировать структурные и конструкционные недостатки изделия, погрешности изготовления и обработки; - анализировать причины дефектов изделий; - определять оптимальный технологический процесс финишной обработки изделия; - выбирать средства измерений; - выполнять измерения и контроль параметров изделий; - определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; - определять оптимальные методы контроля качества; - осуществлять финишную обработку изделий, изготовленных на аддитивных станках, на станках, механизированным инструментом и вручную; - использовать аппараты обработки сжатым воздухом, пескоструйной

		<p>обработки;</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии качества изделия по точности размеров и форме, структуре материала; - методы финишной обработки изделий, созданных посредством аддитивных технологий; - причины брака, дефектов изделий; - технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки, обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - методы работы с аппаратами обработки сжатым воздухом, пескоструйной обработки; - правила безопасной эксплуатации механического оборудования; <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить визуальную проверку механических и оптических узлов аддитивной установки; - проводить проверку электронных узлов аддитивной установки посредством средств автоматизированного контроля; - прогнозировать отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку аддитивных установок; - правильно эксплуатировать электрооборудование; - проводить электроизмерения; - читать принципиальные электрические схемы устройств/установок
--	--	--

		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические процессы, протекающие при создании изделий на аддитивных установках различных типов; - конструкция, принцип действия, типовые неисправности аддитивных установок разных типов; - устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы; - признаки наличия ошибок при изготовлении изделий на аддитивных установках, методы их выявления; - алгоритм выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; - приемы диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; - электроизмерительные приборы, их назначение и правила использования; - правила электробезопасности; - профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии
	<p>ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения операций технического обслуживания аддитивных установок <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - менять сменные элементы аддитивных установок; - проводить смазку/ зарядку/ заправку аддитивных установок специальными жидкостями и газами; - эффективно использовать материалы и оборудование; - заполнять технологическую документацию <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания аддитивных установок; - элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; - регламент технического обслуживания аддитивных установок различных типов; - методы повышения долговечности оборудования; - приемы проведения операций по техническому обслуживанию аддитивных установок различных типов;

<p>Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий</p>	<p>ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства</p>	<p>- требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности</p>
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций; - разработки технологической документации; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства; - анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; - работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) - проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; - выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; - разрабатывать и оформлять технологическую документацию; - осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; - правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации; - основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий; - взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; - влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий; 		

<p>- порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации;</p> <p>- методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий;</p> <p>- приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий</p>	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования операций аддитивного производства; - оформления технологической документации на операции аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; - разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках 	<p>ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначать оптимальные технологические режимы; - выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; - использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; - оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства 	
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия; - устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала 	
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; 	<p>ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской</p>

	<p>документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям</p>	<p>- подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; - осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; - разрабатывать управляющие программы; - читать конструкторскую и технологическую документацию; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила чтения конструкторской и технологической документации; - требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; - критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; - требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД; - система допусков и посадок; - квалификации и параметры шероховатости; - влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий; - причины брака, дефектов изделий;
--	--	---

4.3. Матрица компетенций выпускника

4.3.1. Матрица соответствия видов деятельности по ФГОС СПО профессиональным стандартам, квалификационным справочникам

Наименование ВД	Код и наименование ПК	Код профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование трудовой функции
Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования;	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	ОТФ А Обеспечение производства изделий методами аддитивных технологий	ТФ А/01.4 Выполнение несложных мероприятий по контролю технологий аддитивного производства
	ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий			ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по технологиям аддитивного производства
	ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную			ТФ В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
Подготовка, организация производства и	ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия			ТФ В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
	ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	ОТФ В Производство несложных изделий	ТФ В/01.5 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого

изготовление изделий на участках аддитивного производства			методами аддитивных технологий	методами аддитивных технологий
ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках				В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками				В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы				ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов				ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок				ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок				ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий
Разработка технологического процесса	40.159 Специалист по аддитивным технологиям	ОТФ В Производство несложных изделий	ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по	ТФ А/02.4 Ведение учетной документации по

производства изделий с применением аддитивных технологий	<p>ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок</p> <p>ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям</p>		методами аддитивных технологий	технологиям аддитивного производства
				<p>ТФ В/02.5 Постановка на производство методами аддитивных технологий несложных изделий</p> <p>ТФ В/03.5 Контроль качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий</p>
Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	<p>ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья</p> <p>ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках</p> <p>ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками</p> <p>ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы</p>	<p>11.018 Оператор трехмерной печати</p>	<p>ОТФ А Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати</p>	<p>А/01.4 Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием</p> <p>А/02.4 Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием</p> <p>А/03.4 Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания</p> <p>А/04.4 Техническое обслуживание оборудования трехмерной</p>

				печати по окончании выполнения задания
		ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных станках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов		A/02.4 Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
		ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок		A/02.4 Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
		ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок		A/04.4 Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания
Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	11.018 Оператор трехмерной печати	ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства		A/01.4 Подготовка и контроль расходных материалов, необходимых для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с заданием
		ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок		A/02.4 Технологическая настройка оборудования трехмерной печати, производство изделий в соответствии с заданием
		ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям		A/03.4 Доводка параметров изделия трехмерной печати до требований задания

4.3.2. Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП СПО специальности:

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																							
		Общие компетенции (ОК)									Профессиональные компетенции (ПК)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.	2.6.	2.7.	3.1.	3.2.	3.3.	
	Обязательная часть образовательной программы																								
ООЦ.00	Общеобразовательный цикл																								
ООД.00	Блок ООД																								
ООД.01	Русский язык	0			0				0			0								0	0				0
ООД.02	Литература	0	0	0	0	0			0			0										0	0		0
ООД.03	Математика	0	0	0	0	0	0					0					0								
ООД.04	Иностранный язык	0			0				0				0									0	0		0
ООД.05	Информатика	0	0											0											0
ООД.06	Физика	0	0	0	0	0	0							0						0	0	0		0	
ООД.07	Химия	0	0		0										0										
ООД.08	Биология	0	0		0																				
ООД.09	История	0	0		0	0																			
ООД.10	Обществознание	0	0	0	0	0	0	0																	

УП.03	Учебная практика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ПП.03	Производственная практика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Учебный план

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации	Объем образовательной нагрузки	В т.ч. в форме практической подготовки	Учебная нагрузка обучающихся (час.)						Распределение обязательной нагрузки по курсам и семестрам (час. в семестр)									
					Самостоятельная учебная работа	Всего занятий	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем		Нагрузка в самостоятельном изучении		I курс		II курс		III курс		IV курс			
							Лекции, уроков	Лаб. и практ. занятия	По учебным дисциплинам и МДК	По практикам производственной и учебной	Консультации	Промежуточная аттестация	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ООЦ.00	Общеобразовательный цикл	9/5	1476	140	0	1476	984	442	0	0	20	30	612	864						
ООД.00	Блок ООД	7/5	1401	114	0	1401	935	416	0	0	20	30	612	789						
ООД.01	Русский язык	-Э	88	4		88	66	12			4	6	34	44/10						
ООД.02	Литература	-ДЗ	117	10		117	117						51	66						
ООД.03	Математика	-Э	244	10		244	234				4	6	108	126/10						
ООД.04	Иностранный язык	-ДЗ	117	10		117	4	113					51	66						
ООД.05	Информатика	-Э	166	36		166	40	116			4	6	64	92/10						

5.2. Обоснование распределения вариативной части образовательной программы

Вариативная часть в количестве 1296 часов использована на увеличение часов гуманитарного, общепрофессионального и профессионального циклов:

936 часов – на дисциплины (модули);

360 часов – на практику.

В профессиональный цикл введен ПМ.04 16045 Оператор станков с программным управлением.

Данное распределение согласовано с работодателем и осуществляется с целью повышения качества подготовки обучающихся по специальности, формированию общих и профессиональных компетенций.

5.3. План обучения в форме практической подготовки на предприятии (на рабочем месте)

№ п/п	Содержание практической подготовки (виды работ)	ПМ/МДК		Длительность обучения (в часах)	Семестр обучения	Наименование рабочего места, участка	Ответственный от предприятия (при необходимости)
		Код	Название				
1.	<p>Производственная практика ПП.01 Виды работ Работа с конструкторской документацией.</p> <p>Создание (внесение корректировок) компьютерной модели изделия по чертежам (эскизам), предложенным руководителем практики на предприятии.</p> <p>Создание (внесение корректировок) технологических сборок, предложенных руководителем практики на предприятии.</p> <p>Чтение сборочных чертежей, детализирование.</p>	ПМ.01	Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и / или технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования	ПП.01 180 часов	6	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»	Руководитель практики

<p>Создание (внесение корректировок, оцифровка) чертежей изделий.</p> <p>Подготовка модели к сканированию;</p> <p>Калибровка сканера;</p> <p>Сканирование изделия;</p> <p>Преобразование отсканированных моделей в редактируемые параметрические модели, пригодные для аддитивного производства;</p> <p>Контроль изделия согласно требований технического заданию..</p>					
<p>2. Производственная практика ПП.02 Виды работ Изучение техники безопасности при работе с аддитивными установками на производстве.</p> <p>Изучение видов производственных 3D принтеров предприятия.</p> <p>Изучение программного обеспечения 3D принтеров.</p> <p>Печать на производственных 3D принтерах.</p> <p>Печать на предприятия 3D прототипа модели, соответствующего заданию руководителя практики.</p> <p>Изучение программного обеспечения</p>	<p>ПМ.02</p> <p>Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства</p>	<p>ПП.02</p> <p>180 часов</p>	<p>7 - 8</p>	<p>ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»</p>	<p>Руководитель практики</p>

3.	<p>калибровки на 3D принтере.</p> <p>Подготовка 3D прототипа и технической документации</p> <p>Производственная практика ПП.03</p> <p>Виды работ: Анализ исходных данных.</p> <p>Составление управляющей программы для операций аддитивного производства.</p> <p>Подбор измерительного инструмента.</p> <p>Оформление технологических операций в САПР.</p> <p>Оформление маршрута изготовления изделия в САПР.</p> <p>Оформление карт эскизов в САПР.</p> <p>Расчет затрат рабочего времени.</p> <p>Расчет штучного времени.</p> <p>Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке.</p>	<p>ПМ.03</p>	<p>ПП.03</p> <p>180 часов</p>	<p>7 – 8</p>	<p>ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»</p>	<p>Руководитель практики</p>
3	<p>Производственная практика по профессиональному модулю ПМ.04</p> <p>Виды работ: 1. Инструктаж по охране труда и промышленной безопасности на предприятии Инструктаж по охране труда и промышленной безопасности на предприятии.</p>	<p>ПМ.04</p>	<p>ПП.04</p> <p>144 часа</p>	<p>4 - 5</p>	<p>ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»</p>	<p>Руководитель практики</p>

	<p>Освоение требований локальных и нормативных актов по охране труда, промышленной безопасности, касающихся обучения, допуска к работе, обеспечения СИЗ, размещения в бытовых помещениях и защите окружающей среды.</p> <p>2.Выполнение работ на станках токарной группы с программным управлением</p> <p>Инструктаж по организации рабочего места и выполнению требований и норм охраны труда и промышленной безопасности.</p> <p>Ознакомление с конструкторской документацией по оборудованию.</p> <p>Ознакомление с пультом управления станка.</p> <p>Ознакомление с конструкторско-технологической документацией по изготовлению детали.</p> <p>Составление управляющей программы обработки детали.</p> <p>Отладка и корректировка управляющей программы.</p> <p>Выбор и установка инструмента в инструментальный блок.</p> <p>Наладка и настройка станка на обработку детали.</p> <p>Регулировка шпинделя, задание нулевой точки детали.</p> <p>Выполнение управляющей программы, изготовление детали.</p> <p>Наблюдение за работой систем станка.</p> <p>Контроль соответствия качества деталей требованиям конструкторской</p>				
--	--	--	--	--	--

<p>документации.</p> <p>3.Выполнение работ на станках фрезерной группы с программным управлением</p> <p>Инструктаж по организации рабочего места и выполнению требований и норм охраны труда и промышленной безопасности.</p> <p>Ознакомление с конструкторской документацией по оборудованию.</p> <p>Ознакомление с пультом управления</p> <p>Ознакомление с конструкторско-технологической документацией по изготовлению детали.</p> <p>Программирование станков с числовым программным управлением.</p> <p>Установка деталей в приспособлениях и на столе станка с выверкой их в различных плоскостях.</p> <p>Отладка и корректировка управляющей программы.</p> <p>Выбор и установка инструмента в инструментальный блок.</p> <p>Наладка и настройка станка на обработку детали.</p> <p>Выполнение управляющей программы, фрезерование наружного и внутреннего контура согласно технологического процесса.</p> <p>Наблюдение за работой систем станка.</p> <p>Контроль соответствия качества обработанных поверхностей детали требованиям конструкторской документации.</p>					
--	--	--	--	--	--

5.5. Рабочие программы учебных дисциплин и профессиональных модулей

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) является составной частью образовательной программы и определяет содержание дисциплины (модуля), запланированные результаты обучения, составные части учебного процесса, формы и методы организации учебного процесса и контроля знаний обучающихся, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса по соответствующей дисциплине (модулю).

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ФГОС СПО.

Рабочие программы профессиональных модулей и учебных дисциплин обязательной части образовательной программы приведены в Приложениях 1, 2 к ОПОП специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

5.6. Рабочая программа воспитания и примерный календарный план воспитательной работы

Цель рабочей программы воспитания – развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Рабочая программа воспитания и примерный календарный план воспитательной работы по представлены в Приложении 5 к ОПОП специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

5.7. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации образовательных программ СПО направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, путем расширения компонентов (частей) образовательной программы, предусматривающих моделирование условий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная организация самостоятельно проектирует реализацию образовательной программы и ее отдельных частей (дисциплины, междисциплинарные курсы, профессиональные модули, практика и другие компоненты) в форме практической подготовки с учетом требований ФГОС СПО.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется, в том числе на рабочем месте предприятия работодателя, при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования (для специальности), всех видов практики и иных видов учебной деятельности;
- может включать в себя отдельные лекции, семинары, которые предусматривают передачу обучающимся в формате демонстрации (моделирования) практических компонентов учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована на любом курсе обучения, охватывая дисциплины, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

Практическая подготовка организуется в специальных помещениях и структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (рабочих местах) профильных организаций (работодателей) на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (работодателем).

5.8. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с Порядком проведения ГИА.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в следующей форме: демонстрационный экзамен и защита дипломного проекта (работы).

Примерная программа ГИА включает общие сведения; примерные требования к проведению демонстрационного экзамена; описание организации и проведения защиты дипломного проекта (работы). Примерная программа ГИА представлена в Приложении 4 к ОПОП специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Раздел 6. Примерные условия реализации образовательной программы

6.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

6.1.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Состав материально-технического и учебно-методического обеспечения, используемого в образовательном процессе, определяется в Приложении 3 к ОПОП специальности 15.02.09 Аддитивные технологии и в рабочих программах дисциплин, профессиональных модулей.

6.1.2. Перечень специальных помещений для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой

Кабинеты:

- Социально-экономических и гуманитарных дисциплин;
- Безопасности жизнедеятельности;
- Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей;
- Воспитательной и самостоятельной работы;
- Иностранного языка, иностранного языка в профессиональной деятельности;
- Математики;
- Информатики;
- Инженерной графики;
- Компьютерной графики;
- Технической механики;
- Материаловедения;
- Метрологии, стандартизации и сертификации;
- Бережливого производства;
- Химии, биологии, экологии;
- Физики;
- Русского языка и литературы;
- Истории, обществознания, географии;

Лаборатории:

Мехатроники и автоматизации;
Электротехники и электроники;
Метрологии и стандартизации;
Технической механики;
Материаловедения;
Бесконтактной оцифровки;
Информационных технологий в профессиональной деятельности;

Мастерские/зоны по видам работ:

Слесарная;
Участок аддитивных установок;
Участок механообработки;

Участок станков с ЧПУ; Программирования станков с ЧПУ;

Спортивный комплекс: спортивный зал, спортивная площадка;

Залы: библиотека, читальный зал с выходом в Интернет, актовый зал.

6.1.3 Минимально необходимый для реализации образовательной программы СПО примерный перечень материально-технического обеспечения и примерный перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения представлен в Приложении 3 к ОПОП специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Программа сочетает обучение в образовательной организации и на рабочем месте на базе работодателя с широким использованием в обучении цифровых технологий.

При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

6.3. Кадровые условия реализации образовательной программы

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в соответствующем ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует

области профессиональной деятельности: Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

6.4. Расчеты финансового обеспечения реализации образовательной программы

Расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы в соответствии с направленностью и квалификацией осуществляются в соответствии с Перечнем и составом стоимостных групп профессий и специальностей по государственным услугам по реализации основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена, итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат по государственным услугам по стоимостным группам профессий и специальностей, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения, утверждаемые Минпросвещения России ежегодно.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы, определенное в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и Федеральным законом от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», включает в себя затраты на оплату труда преподавателей и мастеров производственного обучения с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

Образовательная организация приводит расчетную величину стоимости услуги в соответствии с рекомендациями федеральных и региональных нормативных документов.
