

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Екатеринбургский политехникум»  
(ГАПОУ СО «ЕПТ»)

СОГЛАСОВАНА

Педагогическим советом  
(протокол от 09.06.2023 № 7)  
Методическим советом  
(протокол от 06.06.2023 № 8)

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора  
от 14.06.2023 № 145-ОД  
Директор

Н.А. Алтунина

Представителем работодателя:

*ООО «Лазерная наплавка»*  
(название предприятия, должность)  
*Технический директор*

*Мамев Р.Н.*  
(И.О. Фамилия)



**Основная профессиональная образовательная программа  
среднего профессионального образования  
(программа подготовки специалистов среднего звена)**

**по специальности**

**15.02.09 Аддитивные технологии**

**Квалификация:**  
Техник-технолог

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Образовательная база:** основное общее образование

**Период обучения:** с 01.09.2023 по 30.06.2027

Основная профессиональная образовательная программа среднего профессионального образования (программа подготовки специалистов среднего звена) 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 образования и науки Российской Федерации от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрированным Министерством Юстиции Российской Федерации 19.01.2016 № 40631), с учетом Примерной основной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехническим колледжем № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (регистрационный номер в государственном реестре примерных основных образовательных программ 15.02.09-170919; протокол от 31.08.2017 № 4), проекта Примерной основной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, разработанного Государственным бюджетным профессиональным образовательным учреждением города Москвы «Московский государственный образовательный комплекс» и Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехническим колледжем № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (2021 г.).

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский политехникум» (ГАПОУ СО «ЕПТ»).

Разработчики:

Захаров А.Г., заместитель директора по развитию образовательной деятельности ГАПОУ СО «ЕПТ».

Попова Т.В., заведующий методическим кабинетом ГАПОУ СО «ЕПТ».

Седов И.А., преподаватель ГАПОУ СО «ЕПТ».

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	<b>Общие положения</b>	7
2.	<b>Общая характеристика образовательной программы</b>	9
3.	<b>Характеристика профессиональной деятельности выпускника</b>	9
4.	<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы</b>	10
5.	<b>Структура образовательной программы</b>	31
	5.1. Учебный план	31
	5.2. Календарный учебный график	35
6.	<b>Условия реализации образовательной программы</b>	37
	6.1. Требования к материально-техническому оснащению образовательной программы	37
	6.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы	40
	6.3. Требованиям к информационным и учебно-методическим условиям реализации образовательной программы	41
7.	<b>Приложения</b>	42
	7.1. Учебный план	
	7.2. Календарный учебный график	
	7.3. Обеспечение образовательного процесса оборудованными учебными кабинетами, объектами для проведения практических занятий по образовательной программе	
	7.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса по основной профессиональной образовательной программе	
	7.5. Обеспечение образовательного процесса учебной и учебно-методической литературой, электронными и периодическими изданиями по основной профессиональной образовательной программе	
	7.6. Требования к результатам освоения обучающимися общеобразовательного цикла ППССЗ	
	7.7. Рабочие программы учебных предметов, дисциплин	
	<u>Общеобразовательный цикл:</u>	
	7.7.1. Рабочая программа учебного предмета ОУП.01 «Русский язык»	
	7.7.2. Рабочая программа учебного предмета ОУП.02 «Литература»	
	7.7.3. Рабочая программа учебного предмета ОУП.03 «Иностранный язык»	
	7.7.4. Рабочая программа учебного предмета ОУП.04 «Информатика»	
	7.7.5. Рабочая программа учебного предмета ОУП.05 «История»	
	7.7.6. Рабочая программа учебного предмета ОУП.06 «Обществознание»	
	7.7.7. Рабочая программа учебного предмета ОУП.07 «География»	
	7.7.8. Рабочая программа учебного предмета ОУП.08 «Химия»	

- 7.7.9. Рабочая программа учебного предмета ОУП.09 «Биология»  
 7.7.10. Рабочая программа учебного предмета ОУП.10 «Физическая культура»  
 7.7.11. Рабочая программа учебного предмета ОУП.11 «Основы безопасности жизнедеятельности»  
 7.7.12. Рабочая программа учебного предмета ОУП.12 «Математика»  
 7.7.13. Рабочая программа учебного предмета ОУП.13 «Физика»  
 7.7.14. Рабочая программа элективного курса ОУП.14.ЭК «Индивидуальный проект»

Общий гуманитарный и социально-экономический цикл:

- 7.7.15. Рабочая программа учебной дисциплины ОГСЭ.01 «Основы философии»  
 7.7.16. Рабочая программа учебной дисциплины ОГСЭ.02 «История»  
 7.7.17. Рабочая программа учебной дисциплины ОГСЭ.03 «Иностранный язык»  
 7.7.18. Рабочая программа учебной дисциплины ОГСЭ.04 «Физическая культура»  
 7.7.19. Рабочая программа учебной дисциплины ОГСЭ.05 «Психология общения»

Математический и общий естественнонаучный цикл:

- 7.7.20. Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 «Математика»  
 7.7.21. Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 «Информатика»  
 7.7.22. Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 «Экологические основы природопользования»

Профессиональный цикл (общеобразовательные дисциплины):

- 7.7.23. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 «Инженерная графика»  
 7.7.24. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника и электроника»  
 7.7.25. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика»  
 7.7.26. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Материаловедение»  
 7.7.27. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 «Теплотехника»  
 7.7.28. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 «Процессы формообразования в машиностроении»  
 7.7.29. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация»  
 7.7.30. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»  
 7.7.31. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 «Основы мехатроники»  
 7.7.32. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Основы организации производства (основы экономики, права и управления)»  
 7.7.33. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 «Охрана труда»  
 7.7.34. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 «Безопасность жизнедеятельности»  
 7.7.35. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 «Общие основы программирования для автоматизированного оборудования»  
 7.7.36. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.14 «Правовое

обеспечение профессиональной деятельности»

7.7.37. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 «Допуски и технические измерения»

7.7.38. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.16 «Основы предпринимательской деятельности»

7.7.39. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.17 «Основы финансовой грамотности»

7.7.40. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.18 «Роботизированные системы и их промышленное применение»

7.7.41. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.19 «Лабораторный практикум по реализации технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках»

7.7.42. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.20 «Карьерное моделирование»

## 7.8. Рабочие программы профессиональных модулей

Профессиональный цикл (профессиональные модули):

7.8.1. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»:

МДК.01.01 «Средства оцифровки реальных объектов»

МДК.01.02 «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

УП.01 «Учебная практика»

ПП.01 «Производственная практика»

7.8.2. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках»:

МДК.02.01 «Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий»

МДК.02.02 «Эксплуатация установок для аддитивного производства»

МДК.02.03 «Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий»

УП.02 «Учебная практика»

ПП.02 «Производственная практика»

7.8.3. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок»:

МДК.03.01 «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

ПП.03 «Производственная практика»

7.8.4. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением»:

МДК.04.01 «Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса»

МДК.04.02 «Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса»

УП.04 «Учебная практика»

ПП.04 «Производственная практика»

7.9. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.10. Программа производственной (преддипломной) практики

7.11. Программа государственной итоговой аттестации

7.12. Рабочая программа воспитания

7.13. Календарный план воспитательной работы

## 1. Общие положения

**1.1.** Настоящая основная профессиональная образовательная программа среднего профессионального образования (программа подготовки специалистов среднего звена) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии (далее – ППССЗ) представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующий объем, содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и выпускников, условия осуществления образовательной деятельности по данной специальности.

ППССЗ разработана для реализации образовательной программы на базе основного общего образования на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования с учетом примерной основной образовательной программы получаемой специальности.

### **1.2. Нормативные основания для разработки основной профессиональной образовательной программы**

Нормативные основания для разработки ППССЗ по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии составляют:

1) Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2) федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2015 № 1506 (зарегистрированным Министерством Юстиции Российской Федерации 19.01.2016 № 40631);

3) федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413;

4) порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762;

5) порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800;

6) положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390;

7) концепция преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденная распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98;

8) федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014;

9) профессиональный стандарт 40.159 Специалист по аддитивным технологиям, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2020 № 697н (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 05.11.2020, регистрационный № 60744);

10) нормативно-методические документы:

примерная основная образовательная программа (программа подготовки специалистов среднего звена) по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии, разработанная Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехническим колледжем № 8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (регистрационный номер в государственном реестре примерных основных

образовательных программ 15.02.09-170919; протокол от 31.08.2017 № 4);

письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2010 № 12-696 «О разъяснениях по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО»;

письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.03.2017 № 06-174 «О методических рекомендациях»;

письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.02.2017 № 06-156 «О методических рекомендациях по реализации федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям»;

письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 08.04.2021 № 05-369 «О направлении методических рекомендаций» (Рекомендации, содержащие общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки);

письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 01.03.2023 № 05-592 «О направлении рекомендаций» (Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования).

### **1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ППССЗ**

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ФГОС СОО - федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;

ППССЗ – программа подготовки специалистов среднего звена;

МДК – междисциплинарный курс;

ПМ – профессиональный модуль;

ОК – общие компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

Цикл ОУП – общеобразовательный цикл;

Цикл ОГСЭ – общий гуманитарный и социально-экономический цикл;

Цикл ЕН - математический и общий естественнонаучный цикл.

## **2. Общая характеристика образовательной программы**

**2.1. Квалификации, присваиваемые выпускникам ППССЗ по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии:**

Техник-технолог.

**2.2. Формы получения образования:** допускается только в профессиональной образовательной организации.

**2.3. Форма обучения:** очная.

**2.4. Срок получения образования** по образовательной программе, реализуемой на базе основного общего образования: 3 года 10 месяцев.

**2.5. Объем образовательной программы,** реализуемой на базе основного общего образования: 5940 академических часов, включая все виды учебной нагрузки (165 недель без учета каникулярного времени).

Образовательная деятельность при освоении образовательных программ или отдельных ее компонентов организуется в форме практической подготовки.

Форма обучения по образовательной программе может быть временно изменена с очной

на очную с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в период действия на территории Свердловской области карантинных мер (или по иным основаниям в виду обстоятельств непреодолимой силы) на основании решения исполнительного органа государственной власти Свердловской области, осуществляющего функции учредителя, - Министерства образования и молодежной политики Свердловской области.

### 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

#### 3.1. Область и объекты профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускника: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (организация и ведение технологического процесса по изготовлению изделий на установках аддитивного производства).

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

установки для аддитивного производства и обрабатывающие станки с программным управлением, а также вспомогательное оборудование, инструменты, приспособления, технологическая оснастка;

оптические измерительные системы;

программное обеспечение;

расходные материалы, изделия;

технологические процессы аддитивного производства;

техническая, технологическая и нормативная документации;

первичные трудовые коллективы.

#### 3.2. Соответствие профессиональных модулей присваиваемым квалификациям (сочетаниям квалификаций п.1.12 ФГОС)

Наименование основных видов деятельности	Наименование профессиональных модулей	Квалификация Техник-технолог
Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели»	осваивается
Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	ПМ.02 «Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках»	осваивается
Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	ПМ.03 «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок»	осваивается
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПМ.04 «Выполнение работ по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением»	осваивается

### 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

#### 4.1. Требования к результатам освоения обучающимися общеобразовательного цикла ППССЗ (представлены в приложении)

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися общеобразовательного цикла ППССЗ:

1) **личностным**, включающим:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности;  
 готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  
 наличие мотивации к обучению и личностному развитию;  
 целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

2) **метапредметным**, включающим:

освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

3) **предметным**, включающим: освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для соответствующей предметной области.

#### 4.2. Общие компетенции

Выпускник, освоивший ППСЗ, должен обладать общими компетенциями:

Код, формулировка компетенции	Умения, знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;</p>

	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<b>Умения:</b> 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; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования
	<b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
	<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
	<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты	<b>Умения:</b> описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения
	<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

антикоррупционного поведения	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<p><b>Умения:</b> 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 профессии</p> <p><b>Знание:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии; средства профилактики перенапряжения</p>
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знание:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>

### 4.3. Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший ППСЗ, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля	<p><b>Практический опыт:</b> создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству.</p> <p><b>Умения:</b> выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей, руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями; осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; использовать электронные приборы и устройства.</p> <p><b>Знания:</b> типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрических построений и правила изображения технических деталей; способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; виды электронных приборов и устройств; базовые электронные элементы и схемы; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных</p>

	ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	<p>инструментов и приборов.</p> <p><b>Практический опыт:</b> непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования.</p> <p><b>Умения:</b> осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом; моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; определять твердость материалов; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов.</p> <p><b>Знания:</b> устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза методы и приемы проекционного черчения; классы точности и их обозначение на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения; - - методы измерения параметров и определения свойств</p>
--	---	--

		<p>материалов;  основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;  требования качества в соответствии с действующими стандартами;  технические регламенты;  метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;  виды, методы, объекты и средства измерений;  основы взаимозаменяемости и нормирование точности;  система допусков и посадок;  квалитеты и параметры шероховатости;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  система автоматизированного проектирования и ее составляющие;  принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;  теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;  системы управления данными об изделии (системы класса PDM);  понятие цифрового макета.</p>
<p>Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства</p>	<p>ПК 2.1.  Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  руководства на уровне технологического звена подготовкой аддитивных установок к запуску, подготовкой и рекуперацией рабочих материалов; управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;  выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p> <p><b>Умения:</b>  выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов;  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;  заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования  распознавать и классифицировать конструкционные и</p>

		<p>сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <p>правильно эксплуатировать электрооборудование;</p> <p>использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>выбирать средства измерений;</p> <p>выполнять измерения и контроль параметров изделий;</p> <p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</p> <p>использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</p> <p>проводить инструктаж по технике безопасности.</p> <p>защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;</p> <p>рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);</p> <p>разрабатывать бизнес-план.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы;</p> <p>технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок;</p> <p>классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</p> <p>литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</p> <p>физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</p> <p>основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</p> <p>способы получения композиционных материалов;</p> <p>сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки,</p>
--	--	--

		<p>обработки металлов давлением и резанием;  базовые электронные элементы и схемы;  виды электронных приборов и устройств;  основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;  требования качества в соответствии с действующими стандартами и технические регламенты;  метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;  виды, методы, объекты и средства измерений;  устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;  основы взаимозаменяемости и нормирование точности;  система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  система автоматизированного проектирования и ее составляющие;  принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;  теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации.  понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности;  основные положения законодательных и нормативных правовых актов в области экономики;  материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования;  производственная и организационная структура предприятия;  основы организации работы коллектива исполнителей;  инструменты дисциплинарной и материальной ответственности;  права и обязанности работника в сфере профессиональной деятельности;  нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;  виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;  основы пожарной безопасности;  особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</p>
	<p>ПК 2.2.  Контролировать правильность функционирования</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок;  контроля работы подающих и дозаторных систем,</p>

	<p>я установки, регулировать её элементы, корректировать программируемые параметры</p>	<p>сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки;</p> <p>руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов.</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>определять оптимальные методы контроля качества; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; регулировать функционирование установки; корректировать программируемые параметры установки; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; качества и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении.</p>
	<p>ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>выполнения работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением (далее - ЧПУ), гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>подбирать технологическое оборудование, станки,</p>

		<p>инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания;</p> <p>определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия;</p> <p>определять оптимальные методы контроля качества;</p> <p>распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</p> <p>определять твердость материалов;</p> <p>выполнять измерения и контроль параметров изделий;</p> <p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;</p> <p>осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>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;</p> <p>особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки;</p> <p>особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней;</p> <p>классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>основы взаимозаменяемости и нормирование точности;</p> <p>система допусков и посадок;</p> <p>квалитеты и параметры шероховатости;</p> <p>методы определения погрешностей измерений;</p> <p>основные сведения о сопряжениях в машиностроении;</p>
--	--	--

		<p>способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей; особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного производства.</p>
	<p>ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели)</p>	<p><b>Практический опыт:</b> руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих материалов; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки.</p> <p><b>Умения:</b> эффективно использовать материалы и оборудование; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; выполнять измерения и контроль параметров изделий; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам; проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования.</p> <p><b>Знания:</b> особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</p>

		<p>основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин; методы формообразования в машиностроении; понятие технологичности конструкции изделия.</p>
<p>Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства</p>	<p>ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b> выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства.</p>
		<p><b>Умения:</b> проводить анализ неисправностей электрооборудования; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; читать кинематические схемы; читать принципиальные и электрические схемы устройств; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструкционных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; выбирать средства измерений; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; выбирать средства измерений; измерять и рассчитывать параметры электрических цепей; анализировать электронные схемы; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства; использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности; читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров; распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления; правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.</p> <p><b>Знания:</b></p>

		<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</p> <p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>методы повышения долговечности оборудования;</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации, а также на сжатие, срез и смятие;</p> <p>трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</p> <p>типы, назначение, устройство редукторов; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; требования качества в соответствии с действующими стандартами, технические регламенты;</p> <p>метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; условно-графические обозначения электрического оборудования;</p> <p>принципы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;</p> <p>базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств;</p>
--	--	--

		<p>релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;  физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;  основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;  нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;  виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;  основы пожарной безопасности;  правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;  особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;  базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;  концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;  структура и состав типовых систем мехатроники;  основы проектирования и конструирования мехатронных модулей;  основные понятия систем автоматизации технологических процессов;  методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;  типы приводов автоматизированного производства.</p>
	<p>ПК 3.2.  Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  осуществления технического обслуживания и ремонта аддитивных установок;  использования контрольно-измерительных приборов.</p> <p><b>Умения:</b>  организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;  осуществлять метрологическую поверку изделий;  производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;  читать кинематические схемы;  определять передаточное отношение;  определять напряжения в конструкционных элементах;  выбирать средства измерений;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;</p>