

**Перечень и аннотации рабочих программ учебных дисциплин и профессиональных модулей по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА					
ОГСЭ	Общий гуманитарный и социально-экономический цикл				
ОГСЭ.01	Основы философии	<p>Тема 1. Философия как мировоззрение</p> <p>Тема 2. Философия Древнего Востока</p> <p>Тема 3. Античная философия</p> <p>Тема 4. Философия Средних веков</p> <p>Тема 5. Философия эпохи Возрождения</p> <p>Тема 6. Философия Нового времени</p> <p>Тема 7. Философия эпохи Просвещения</p> <p>Тема 8. Немецкая классическая философия</p> <p>Тема 9. Философия марксизма</p> <p>Тема 10. Западная философия 2-й пол. XIX-XX вв</p> <p>Тема 11. Русская философия</p> <p>Тема 12. Онтология и диалектика</p> <p>Тема 13. Проблема сознания</p> <p>Тема 14. Гносеология и научное познание</p> <p>Тема 15. Общество и подходы к его изучению</p> <p>Тема 16. Философская антропология</p> <p>Тема 17. Глобальные проблемы современности</p>	<p>уметь:</p> <p>ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основе формирования культуры гражданина и будущего специалиста;</p> <p>знать:</p> <p>основные категории и понятия философии; роль философии в жизни человека и общества; основы философского учения о бытии; сущность процесса познания; основы научной, философской и религиозной картин мира; об условиях формирования личности, свободе и ответственности за сохранение жизни, культуры, окружающей среды; о социальных и этических проблемах, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий</p>	ОК 1 - 9	48
ОГСЭ.02	История	<p>Раздел 1. Первая мировая война и мир в межвоенный период</p> <p>Тема 1.1. Россия и мир в начале XX века</p> <p>Тема 1.2. Первая мировая война и революционные потрясения</p> <p>Тема 1.3. Мир в межвоенный период</p> <p>Тема 1.4. Социалистический эксперимент в СССР</p> <p>Раздел 2. Вторая мировая война. Начало нового противостояния.</p>	<p>знать:</p> <p>основные направления развития ключевых регионов мира на рубеже веков (XX и XXI вв.); сущность и причины локальных, региональных, межгосударственных конфликтов в конце XX - начале XXI в.; основные процессы (интеграционные, поликультурные, миграционные и иные) политического и экономического развития ведущих государств и регионов мира; назначение ООН, НАТО, ЕС и других</p>	ОК 1 - 9	48

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>Тема 2.1. Вторая мировая война Тема 2.2.Биполярный мир и «холодная война» Раздел 3. Мир во второй половине XX века Тема 3.1. Общественно-политическое развитие Запада и СССР в 1940-60-х гг. Тема 3.2. Научно-техническая революция и общество в 1970-80-х гг. Тема 3.3. Страны Азии, Африки и Латинской Америки Тема 3.4. От разрядки к новому противостоянию Тема 3.5.СССР в период перестройки. Распад СССР Раздел 4. Становление новой России. Мир в XXI веке Тема 4.1. РФ: новые рубежи в политике и экономике Тема 4.2. Мир в XXI веке</p>	<p>организаций, и основные направления их деятельности; о роли науки, культуры и религии в сохранении и укреплении национальных и государственных традиций; содержание и назначение важнейших правовых и законодательных актов мирового и регионального значения; уметь: ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем</p>		
ОГСЭ.03	Иностранный язык	<p>Тема 1.1. Разрешите представиться (о себе и своей семье) Тема 1.2. Мой рабочий день. Тема 1.3. Моё свободное время. Отдых. Путешествия. Тема 2.1. Россия – Родина моя. Экономика, политика и образование. Тема 2.2. Великобритания. Экономика и политика и образование. Тема 2.3. Планы на будущее. Моя будущая профессия. Тема 3.1. Возможности и роль компьютеров в жизни человека. Тема 3.2. Аппаратное обеспечение компьютера Тема4.1. Программное обеспечение компьютера Тема 4.2. Операционные системы Тема5.1. Интернет. Тема 5.2. Языки программирования Тема 6.1. Структура и топология сети</p>	<p>уметь: общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы; переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности; самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас; знать: лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности</p>	ОК 4 - 9 ПК 1.1,1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3	168

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		Тема 6.2. Вирусы и антивирусные программы			
ОГСЭ.04	Физическая культура	<p>Раздел 1. Основы физической культуры</p> <p>Раздел 2. Легкая атлетика</p> <p>Тема 2.1 Бег на короткие дистанции. Эстафетный бег 4x100 м</p> <p>Тема 2.2. Бег на средние дистанции. Эстафетный бег 4x400 м</p> <p>Тема 2.3. Кроссовый бег</p> <p>Тема 2.4. Прыжки</p> <p>Тема 2.5. Метание гранаты</p> <p>Тема 2.6. Толкание ядра</p> <p>Раздел 3. Баскетбол</p> <p>Тема 3.1. Упражнения на координацию с баскетбольным мячом. Основные правила игры, разметка баскетбольной площадки</p> <p>Тема 3.2. Ведение баскетбольного мяча</p> <p>Тема 3.3. Передачи баскетбольного мяча</p> <p>Тема 3.4. Броски баскетбольного мяча в кольцо</p> <p>Тема 3.5. Приемы техники и тактики персональной защиты в баскетболе</p> <p>Раздел 4. Волейбол</p> <p>Тема 4.1. Стойки и перемещения волейболиста</p> <p>Тема 4.2. Передачи волейбольного мяча</p> <p>Тема 4.3. Подачи волейбольного мяча</p> <p>Тема 4.4. Приемы мяча, приемы подачи</p> <p>Тема 4.5. Нападающий удар</p> <p>Раздел 5. Бадминтон</p> <p>Тема.5.1. Стойки и перемещения бадминтониста</p> <p>Тема.5.2. Техника владения ракеткой и воланом</p> <p>Тема.5.3. Удары</p> <p>Тема.5.4. Подачи</p> <p>Тема.5.5. Тактика одиночной игры</p> <p>Раздел 6. Общая физическая силовая подготовка ОФП</p> <p>Тема 6.1. Силовые упражнения динамического характера с отягощением собственного веса.</p>	<p>уметь: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</p> <p>знать: о роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни</p>	ОК2, ОК3, ОК6	336

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		Упражнения на расслабление Тема 6.2. Силовые упражнения статодинамического и статического характера с отягощением собственного веса Тема 6.3. Силовые атлетические упражнения динамического характера с небольшим внешним отягощением Тема 6.4. Упражнения «стретчинга» Тема 6.5. Дыхательные упражнения			
ЕН	Математический и общий естественнонаучный цикл				
ЕН.01	Математика	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.1. Матрицы и определители Тема 1.2. Системы линейных уравнений Раздел 2. Аналитическая геометрия Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости Раздел 3. Начала математического анализа Тема 3.1. Производная и ее применение Тема 3.2. Неопределенный интеграл Тема 3.3. Определенный интеграл Раздел 4. Дифференциальные уравнения Тема 4.1. Дифференциальные уравнения Раздел 5. Комплексные числа Тема 5.1. Комплексные числа Раздел 6. Логика высказываний Тема 6.1. Основные определения Тема 6.2. Формулы алгебры логики Тема 6.3. Законы логических операций Тема 6.4. Нормальные формы исчисления высказываний Тема 6.5. Проблемы разрешимости в логике высказываний Раздел 7. Логика предикатов Тема 7.1. Основные понятия логики предикатов Тема 7.2. Формулы логики предикатов Тема 7.3. Нормальные формы формул логики	уметь: производить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; описывать с помощью функций различные зависимости, представлять их графически; анализировать сложные функции, строить и интерпретировать их графики; строить и исследовать простейшие математические модели; исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур; проводить вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства; знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии; основы аналитической геометрии в пространстве; основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории вероятностей и математической статистики; возможности	ОК 2 - 5, 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3	64

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>предикатов</p> <p>Тема 7.4. Применение языка логики предикатов</p> <p>Раздел 8. Элементы комбинаторики</p> <p>Тема 8.1. Основные элементы комбинаторики</p> <p>Раздел 9. Элементы теории вероятностей</p> <p>Тема 9.1. Случайные события</p> <p>Тема 9.2. Случайные величины</p> <p>Тема 9.3. Системы случайных величин</p> <p>Тема 9.4. Предельные теоремы теории вероятностей</p> <p>Раздел 10. Основы математической статистики</p> <p>Тема 10.1. Выборки и их характеристики</p> <p>Тема 10.2. Элементы теории оценок и проверки гипотез</p> <p>Раздел 11. Графы</p> <p>Тема 11.1. Основные понятия теории графов</p>	<p>математических методов в построении моделей реальных процессов и ситуаций, в описании свойств предметов и их взаимного расположения; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности</p>		
ЕН.02	Информатика	<p>Раздел 1. Понятие информации и подходы к ее количественной оценке</p> <p>Тема 1.1 Понятие и виды информации</p> <p>Тема 1.2 Структурная мера информации</p> <p>Тема 1.3 Статистическая мера информации</p> <p>Тема 1.4 Семантическая мера информации</p> <p>Тема 1.5 Преобразование информации</p> <p>Тема 1.6 Формы представления информации</p> <p>Тема 1.7 Передача информации</p> <p>Тема 1.8 Общая характеристика фаз преобразования информации</p> <p>Раздел 2. Алгоритмические основы информатики</p> <p>Тема 2.1 Свойства алгоритмов</p> <p>Тема 2.2 Виды алгоритмов и их реализация</p> <p>Тема 2.3 Методы представления алгоритмов</p> <p>Тема 2.4 Порядок разработки иерархической схемы реализации алгоритмов</p> <p>Тема 2.5 Жизненный цикл программного обеспечения</p>	<p>уметь:</p> <p>использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах; использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в том числе специального; применять компьютерные и телекоммуникационные средства;</p> <p>знать:</p> <p>основные понятия автоматизированной обработки информации; общий состав и структуру персональных компьютеров и вычислительных систем; состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности; методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области</p>	<p>ОК 1-5, 8-9</p> <p>ПК 1.1,1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3</p>	64

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>Тема 2.6 Основы технологии разработки программ</p> <p>Тема2.7 Понятие дискретного автомата</p> <p>Тема2.8 Кодирование информации</p> <p>Тема2.9 Системы счисления</p> <p>Раздел 3. Прикладная информатика</p> <p>Тема3.1 Автоматизация деятельности на основе алгоритмизации</p> <p>Тема3.2 Методы автоматизации бизнес-процессов</p> <p>Тема3.3 Базовые понятия и технологии управления данными</p> <p>Тема3.4 Базовые сведения о компьютерной графике и геометрии</p> <p>Тема 3.5 Основы информационной безопасности</p> <p>Раздел 4. Программно-аппаратные средства реализации информационных процессов</p> <p>Тема 4.1 Операционные системы</p> <p>Тема4.2 Файловые системы</p> <p>Тема4.3 Принципы организации ЭВМ</p> <p>Тема4.4 Сетевые технологии обработки данных</p> <p>Тема4.5 IPv4-адресация</p> <p>Тема4.6 Сеть Internet</p>	<p>профессиональной деятельности;основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности</p>		
П	Профессиональный цикл				
ОП	Общепрофессиональные дисциплины				
ОП.01	Инженерная графика	<p>Введение.</p> <p>1. Задание точки на чертеже.</p> <p>2. Задание прямой, плоскости на чертеже.</p> <p>3. Плоскость.</p> <p>4. Позиционные задачи.</p> <p>5. Метрические задачи.</p> <p>6. Способы преобразования чертежа</p> <p>7. Многогранники.</p> <p>8. Кривые линия.</p> <p>9. Поверхности (вращения линейчатые, винтовые, циклические).</p>	<p>знать:</p> <p>законы, методы и приемы проекционного черчения; классы точности и их обозначение на чертежах; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;способы графического представления технологического оборудования и</p>	<p>ОК 1 - 5, 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4</p>	128

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>10. Построение разверток поверхностей. 11. Аксонометрические проекции. 12. Конструкторская документация, оформление чертежей. 13. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. 14. Аксонометрические проекции деталей. 15. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. 16. Рабочие чертежи деталей. 17. Выполнение эскизов деталей машин, Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий.</p>	<p>выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; 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</p> <p>уметь: выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов 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</p>		
ОП.02	Электротехника и электроника	<p>Раздел 1. Основы электротехники Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока Тема 1.2. Магнитные цепи Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока Тема 1.4. Электроизмерительные приборы и электрические измерения Тема 1.5. Трансформаторы и электрические машины Тема 1.6. Электрические аппараты Тема 1.7. Производство, распределение и потребление электроэнергии Раздел 2. Электромонтажные работы</p>	<p>уметь: 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; правильно эксплуатировать электрооборудование; использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>знать:</p>	ОК 1 -5, 8 - 9 ПК 2.1-2.4, 3.1-3.3	96

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
			физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; условно-графические обозначения электрического оборудования; принципы получения, передачи и использования электрической энергии; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения		
ОП.03	Техническая механика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения технической механики. 2. Рычажные механизмы. Синтез и анализ механизмов. Передаточные и исполнительные механизмы. Зубчатые механизмы. Фрикционные механизмы, кулачковые механизмы. 3. Приводы. Общие вопросы проектирования механизмов и приводов. 4. Простейшие виды нагружения стержней. 5. Расчеты на прочность и жёсткость. 6. Механические свойства конструкционных материалов. 7. Напряженно-деформированное состояние в точке и теории прочности. 8. Сложное сопротивление. 	<p>уметь: читать кинематические схемы; определять передаточное отношение; определять напряжения в конструктивных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; производить расчеты на сжатие, срез и смятие; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</p> <p>знать: 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; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение, устройство</p>	ОК 2-5, 8-9 ПК 1.1, 1.2, 2.1 -2.4, 3.1-3.3	116

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
			редукторов;устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования		
ОП.04	Материаловедение	Введение Тема 1. Конструкционные материалы Тема 2. Основные характеристики электротехнических материалов Тема 3. Диэлектрические материалы Тема 4. Проводниковые материалы Тема 5. Полупроводниковые материалы Тема 6. Магнитные материалы	уметь: 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; знать: 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;закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а так же виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а так же особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;	ОК 1-5, 8-9 ПК 2.1-2.4, 3.1	96

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
			способы получения композиционных материалов;сущность технологических процессов Литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием		
ОП.05	Теплотехника	1. Термодинамика 2. Теория теплообмена 3. Промышленная теплотехника	уметь: рассчитывать теплообменные процессы;производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; знать: основные законы теплообмена и термодинамики; методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	ОК 2-5, 8-9 ПК 2.1-2.4	78
ОП.06	Процессы формообразования в машиностроении	Раздел 1. Горячая обработка материалов Тема 1.1 Литейное производство Тема 1.2 Обработка материалов давлением Тема 1.3 Сварочное производство Раздел 2. Инструменты формообразования Тема 2.1 Инструментальные материалы Тема 2.2 Аддитивные инструментальные материалы Раздел 3. Обработка материалов и формообразование Тема 3.1 Резцы Тема 3.2 Элементы режима резания и срезаемого слоя Тема 3.3 Физические явления при обработке материалов	уметь: проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;осуществлять рациональный выбор параметров технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; знать: типовые технологические процессы производства деталей и узлов машин;методы формообразования в машиностроении;понятие технологичности конструкции изделия;способы обеспечения заданной точности и свойств при изготовлении деталей;особенности и сфера применения технологий литья, пластического деформирования, обработки резанием, аддитивного	ОК 1-5, 8-9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4	78

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>Тема 3.4 Тепловыделение при обработке материалов. Износ и стойкость</p> <p>Тема 3.5 Сопротивление материала обработке</p> <p>Тема 3.6 Скорость обработки</p> <p>Тема 3.7 Элементы обработки материала сверлением</p> <p>Тема 3.8 Элементы обработки материала фрезерованием</p> <p>Тема 3.9 Шлифование</p> <p>Тема 3.10 Отделочные методы обработки</p>	производства		
ОП.07	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>1. Теоретические основы метрологии.</p> <p>2. Точность деталей, узлов и механизмов.</p> <p>3. Ряды значений геометрических параметров.</p> <p>4. Виды сопряжений в технике.</p> <p>5. Отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок.</p> <p>6. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.</p> <p>7. Размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей.</p> <p>8. Нормирование микронеровностей деталей.</p> <p>9. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.</p>	<p>уметь:</p> <p>выбирать средства измерений; 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;</p> <p>знать:</p> <p>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</p>	ОК 2 - 5, 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3	64

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
			сведения о сопряжениях в машиностроении		
ОП.08	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	<p>Раздел 1. Жизненный цикл изделий машиностроения</p> <p>Тема 1.1 Понятие жизненного цикла изделия</p> <p>Тема 1.2 Технологическая подготовка производства – один из важных этапов ЖЦИ</p> <p>Раздел 2. Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения</p> <p>Тема 2.1 CALS-технологии в машиностроении</p> <p>Тема 2.2 Программные компоненты жизненных циклов изделия</p> <p>Раздел 3. Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов</p> <p>Тема 3.1 Отечественные САПР ТП</p> <p>Тема 3.2 Направления совершенствования САПР ТП</p> <p>Тема 3.3 Разработка САПР ТП</p> <p>Раздел 4. Принципы построения и структура САПР ТП</p> <p>Тема 4.1 Объект проектирования в САПР ТП</p> <p>Тема 4.2 Принципы построения САПР ТП</p> <p>Тема 4.3 Состав и структура САПР ТП</p> <p>Тема 4.4 САПР ТП на базе процессов-аналогов</p> <p>Тема 4.5 Методология синтеза ТП в САПР</p> <p>Раздел 5. Информационное обеспечение САПР ТП</p> <p>Тема 5.1 Основные виды информации</p> <p>Тема 5.2 Информационные базы САПР ТП</p> <p>Тема 5.3 Система управления БД</p> <p>Тема 5.4 Понятие банка технологических знаний</p>	<p>уметь:</p> <p>использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>знать:</p> <p>система автоматизированного проектирования и её 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>	ОК 1 - 5, 8 - 9 ПК 1.1,1.2, 2.1-2.4	64
ОП.09	Основы мехатроники	<p>1. Основные понятия, определения и терминология мехатроники.</p> <p>2. Структура, уровни интеграции и классификация мехатронных модулей и робототехнических систем.</p> <p>3. Современные мехатронные модули.</p>	<p>уметь:</p> <p>читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования; составлять управляющие программы для</p>		96

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		4. Современные мехатронные системы. 5. Принципы управления и моделирования мехатронных систем.	<p>программируемых логических контроллеров;распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;правильно эксплуатировать мехатронное оборудование;</p> <p>знать: базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;структуру 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>		
ОП.10	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	<p>Раздел 1. Основы организации и управления производством</p> <p>1.Понятие «организации производства», функции организации производства.</p> <p>2.Закономерности организации производства на предприятии.</p> <p>3.Понятие «управления производством», функции управления производством.</p> <p>Раздел 2. Промышленное предприятие как объект организации</p> <p>1.Понятие «предприятия», организационно-правовые формы предприятий: товарищество полное и командитное, общества, кооперативы, унитарные предприятия.</p> <p>2.Прекращение деятельности предприятия.</p> <p>Раздел 3. Организация подготовки производства</p> <p>1.Понятие «подготовки производства».</p> <p>2.Принципы организации подготовки</p>	<p>уметь: защищать свои права в соответствии с гражданским и трудовым законодательством Российской Федерации;рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (предприятия);разрабатывать бизнес-план;</p> <p>знать: 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;производственную и организационную структуру предприятия;основы организации работы коллектива исполнителей;нормы дисциплинарной и материальной ответственности;права и обязанности</p>	ОК 1-9 ПК 2.1-2.4	128

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>производства.</p> <p>3.Содержание научно–исследовательских работ. Этапы научно - исследовательских работ: техническое задание, выбор направления исследования, теоретические и экспериментальные исследования, обобщение и оценка результатов исследований, приемка.</p> <p>Раздел 4. Организация планирования производства</p> <p>1.Сущность и принципы планирования. 2.Требования к качеству планов. 3.Понятие «план». Виды планирования и планов. 4.Организация работ по планированию.</p> <p>Раздел 5. Организация производственного процесса</p> <p>1.Сущность организации производственного процесса. 2.Виды производственных процессов. 3.Организация производственных процессов в пространстве. 4.Организация производственных процессов во времени. 5.Характеристика типов организации производства. Формы организации производства</p> <p>Раздел 6. Оперативное управление</p> <p>1.Сущность оперативного управления производством. 2.Процесс управления и его структура. Проектирование структуры организации</p> <p>1.Этапы и методы организационного проектирования. 2.Виды организационных структур. 3.Производственная структура предприятия. 4.Пути повышения эффективности производственной структуры.</p>	работника в сфере профессиональной деятельности		
ОП.11	Охрана труда	Тема 1.Законодательство в области охраны	знать:	ОК 3,7, 9	80

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>труда Тема 2. Опасные и вредные производственные факторы Тема 3. Электробезопасность Тема 4. Пожарная безопасность</p>	<p>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;</p> <p>уметь: 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</p>	<p>ПК 1.1.1.2, 2.1 -2.4, 3.1-3.3</p>	
ОП.12	Безопасность жизнедеятельности	<p>Раздел 1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, организация защиты населения Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и военного характера Тема 1.2. Организационные основы защиты населения от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени Тема 1.3. Основные принципы и нормативная база защиты населения от чрезвычайных ситуаций Тема 1.4. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики Раздел 2. Основы военной службы (для юношей) Тема 2.1. Основы обороны государства Тема 2.2. Организация воинского учета и военная служба Тема 2.3. Военно-патриотическое воспитание молодежи Тема 2.4. Радиационная, химическая и</p>	<p>знать: принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях; основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации; порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим; меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах; основы военной службы и обороны государства; задачи и основные мероприятия гражданской обороны; способы защиты населения от оружия массового поражения; основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-</p>	<p>ОК3,6, 7,10</p>	72

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		биологическая защита Раздел 2. Основы медицинских знаний и оказание первой медицинской помощи (для девушек) Тема 2.1. Первая медицинская помощь при ранениях, несчастных случаях и заболеваниях Тема 2.2. Первая медицинская помощь при массовых поражениях	учетные специальности, родственные специальностям среднего профессионального образования; уметь: организовывать и проводить мероприятия по защите населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;применять первичные средства пожаротушения;применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях;оказывать первую помощь пострадавшим		
ПМ	Профессиональные модули				
ПМ.01	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели				
МДК.01.01	Средства оцифровки реальных объектов		иметь практический опыт: создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству; непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;	ОК 1-5, 8-9 ПК 1.1,1.2	208
МДК. 01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей		уметь: выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными		

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
			<p>особенностями); осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактной оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; 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;</p> <p>знать:</p> <p>типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства; устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки; требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послыйного синтеза</p>		
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	<p>Раздел 1 Основы аддитивных технологий</p> <p>Тема 1 Общие термины аддитивных технологий и быстрого прототипирования (БП)</p> <p>Тема 2 Преимущества и проблемы БП</p> <p>Тема 3 Классификация методов, систем и установок БП</p>	<p>иметь практический опыт:</p> <p>управления загрузкой материалов для синтеза; контроля работы подающих и дозаторных систем, сопровождения (контроля) рабочего цикла аддитивной установки; контроля и регулировки рабочих параметров аддитивных установок; руководства на уровне технологического звена по подготовке аддитивных установок к запуску, подготовки и рекуперации рабочих</p>	ОК 1-5, 8-9 ПК 2.1 -2.4	348

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
МДК 02.02	технологий Эксплуатация установок для аддитивного производства	Тема 4 Основы автоматизации процесса БП Тема 5 Обобщенная схема операций при БП Тема 5.1 Трехмерное моделирование средствами САПР Тема 5.2 Конвертация данных и их передача Тема 5.3 Проверка и подготовка установки к выполнению Тема 5.4 Послойное построение изделия Тема 5.5 Удаление поддержек и другие пост процессы Тема 6 Специфика работы на разных машинах Тема 7 Пути повышения точности воспроизведения моделей и качества поверхности Тема 8 Тесты производительности и контроля Тема 9 Сравнительная оценка машин прототипирования по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения Тема 10 Дорожная карта развития аддитивных технологий	материалов; 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; выполнения работ по проверке соответствия готовых изделий техническому заданию с применением ручного измерительного инструмента и систем бесконтактной оцифровки;		
МДК. 02.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий	Раздел 2. Эксплуатация установок для аддитивного производства Тема 2.1 Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС) Тема 2.2 Классификация порошков Тема 2.3 Реология и макрокинетика спекания Тема 2.4 Работа и уход за порошками Тема 2.5 Поглощение и рассеивание концентрированных потоков энергии (КПЭ) в	уметь: 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; подбирать технологическое оборудование, станку, инструменты и разрабатывать оснастку для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом; определять оптимальный технологический цикл финишной обработки изделия; определять оптимальные методы контроля качества; проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию оборудования; знать: назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и используемые в них материалы; технические параметры, характеристики		

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>порошковых средах Тема 2.6 Варианты порошковых методик БП Тема 2.7 Технологические параметры процесса Тема 2.8 Типоряд установок для СЛС/П, использующих подход «Bed Deposition» Тема 2.9 Типоряд установок для «Direct Deposition» Тема 2.10 Другие установки, работающие на основе порошковых материалов Тема 2.11 Эволюция от настольного 2D принтера к аддитивным 3D технологиям Тема 2.12 Физические основы трехмерной печати Тема 2.13 Материалы для трехмерной печати Тема 2.14 Параметры технологического процесса трехмерной печати 2.15 Типоряд установок для трехмерной печати</p> <p>Раздел 3. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий Тема 3.1 Принципиальные пути металлической инструментовки Тема 3.2 Металлическая инструментовка основанная на пластических моделях БП Тема 3.2.1 Точное литье мастер форм БП Тема 3.2.2 Литье из стереолитографических моделей Тема 3.2.3 Прямое использование стереолитографии Тема 3.2.4 Косвенное использование</p>	<p>различных видов аддитивных установок; особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и установках гидроабразивной полировки; особенности дальнейшего использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней; 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>		

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>стереолитографии</p> <p>Тема 3.3 Металлическая инструментовка, основанная на металлических моделях БП 207</p> <p>Тема 3.3.1 Многокомпонентный металлический порошок (лазерное спекания) 207</p> <p>Тема 3.3.2 Однокомпонентный металлический порошок (лазерное спекание) 209</p> <p>Тема 3.4 Контроль качества готовых изделий</p> <p>Тема 3.5 Точность реконструирования моделей</p>			
ПМ.03	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок				
МДК.03.01	<p>Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства</p>	<p>Раздел 1. Основы обслуживания установок быстрого прототипирования (БП)</p> <p>Тема 1.1 Физические принципы работы, конструкция, технические характеристики установок БП</p> <p>Тема 1.2 Правила технического обслуживания установок БП</p> <p>Тема 1.3 Элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в установках БП и вспомогательном оборудовании</p> <p>Тема 1.4 Классификация и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах</p> <p>Тема 1.5 Основные схемы электроснабжения и защиты</p> <p>Тема 1.6 Типовые неисправности электрооборудования установок БП</p> <p>Раздел 2. Документирование процедур обслуживания и ремонта</p> <p>Тема 2.1 Действующая нормативно-техническая документация</p> <p>Тема 2.2 Правила сдачи оборудования в ремонт</p>	<p>иметь практический опыт:</p> <p>выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства;использования контрольно-измерительных приборов;выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования;</p> <p>уметь:</p> <p>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;организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;осуществлять метрологическую поверку изделий;производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;эффективно использовать материалы и</p>	<p>ОК 1-5, 8-9 ПК 3.1 -3.3</p>	348

Индекс	Наименование дисциплин и профессиональных модулей	Содержание	Требования к результатам освоения	Формируемые компетенции	Рекомендуемое кол-во часов обязательных учебных занятий
		<p>и приёма после ремонта Тема 2.3 Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний Тема 2.4 Маршрутно-технологическая документация на эксплуатацию и обслуживание установок БП</p> <p>Раздел 3. Пути и средства повышения долговечности оборудования</p>	<p>оборудование;заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок; знать: физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; элементы систем автоматки, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;технологиию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;действующую нормативно-техническую документацию по специальности;правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;пути и средства повышения долговечности оборудования</p>		