ФГОС СПО по специальности

**12.02.09 «Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем»**

Минимальные требования к результатам освоения основных видов деятельности образовательной программы среднего профессионального образования по специальности ФГОС 12.02.09 «Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем»

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование вида профессиональной деятельности | Знания, умения, действия |
| Разработка конструкций типовых деталей, узлов изделий и оснастки | В результате освоения данного вида профессиональной деятельности обучающийся должен:  **знать:**  правила и нормы охраны труда;  принципы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и функциональных устройств приборов;  нормативы образования отходов и технологии безотходного производства;  положения ЕСКД;  правила выполнения типовых расчетов;  порядок применения высокопроизводительных технологических методов обработки;  специфику конкретного объекта конструирования;  современные методы проектирования и конструирования оптических деталей и узлов;  тепловые свойства соединяемых деталей;  способы повышения качества деталей и узлов при проектировании и конструировании;  справочно-нормативную документацию по характеристикам применяемых материалов.  **уметь:**  анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений;  выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор;  производить расчеты оптических, кинематических, электрических схем по заданной методике;  производить проектные расчеты деталей и узлов на точность, жесткость, надежность, технологичность конструкции;  использовать при конструировании метод унификации деталей и узлов;  использовать специализированные программные продукты для проектирования оптических деталей, узлов изделия и оснастки;  выбирать и обосновывать допуски на материал оптических деталей;  разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных материалов для изготовления оптических изделий.  **иметь практический опыт:**  выполнения анализа технического задания для выбора конструктивных решений и производства типовых расчетов для разработки конструкций оптических деталей, узлов изделия и оснастки;  разработки конструкторско-технологической документации на проектируемые оптические детали, узлы изделия и оснастку в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| Производство приборов оптоэлектроники | В результате освоения данного вида профессиональной деятельности обучающийся должен:  **знать:**  правила и нормы охраны труда и техники безопасности;  единую систему технологической документации;  справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов;  нормативы образования отходов и технологии безотходного производства;  порядок осуществления всех видов операций, входящих в технологический процесс;  порядок и правила оформления технологической и сопроводительной документации;  порядок и правила материально-технического обеспечения производства;  виды технологических процессов изготовления деталей;  виды технологических процессов сборки оптических изделий и систем;  основы управленческой деятельности;  принципы делового общения в коллективе;  принципы обеспечения экологической и личной безопасности.  **уметь:**  анализировать конструкцию с точки зрения технологичности для выбора оптимального технологического процесса на основании проведенного анализа;  планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  рассчитывать оптимальные режимы работы технологического оборудования при изготовлении деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  разрабатывать план-график выполнения работ, а также необходимую технологическую и сопроводительную документацию;  разрабатывать маршрутные карты, инструкции и другую документацию, необходимую для изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  организовывать материально-технического обеспечение технологического процесса изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  составлять заявки на необходимые материальные ресурсы и дополнительное оборудование;  осуществлять приемку заказанных материальных средств по сортам, качеству и количеству;  производить расстановку персонала в соответствии с его квалификацией;  проводить инструктажи персонала по выполнению производственных заданий по изготовлению деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем и соблюдению техники безопасности;  контролировать соблюдение персоналом параметров технологического процесса изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем и техники безопасности;  оценивать экономическую эффективность работ и производить расчеты минимизации количества отходов при изготовлении деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  контролировать качество и результат проведения каждой операции изготовлении деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  выявлять отклонения от заданных параметров и разрабатывать предложения по их предупреждению;  организовывать (при необходимости) доводку деталей до заданных величин;  анализировать передовые образцы технологических процессов и использовать полученный анализ в своей деятельности для разработки предложений по повышению качества выполняемых работ;  обеспечивать соблюдение требований техники безопасности на производственном участке.  **иметь практический опыт:**  разработки индивидуальных, типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  организации материально-технического обеспечения разработанного технологического процесса изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем и наладки необходимого технологического оборудования;  ведения разработанного технологического процесса изготовления деталей и функциональных узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем;  разработки предложений по оптимизации технологического процесса и повышению качества изготавливаемых деталей. |
| Контроль, юстировка и испытания приборов оптоэлектроники | В результате освоения данного вида профессиональной деятельности обучающийся должен:  **знать:**  правила и нормы охраны труда и техники безопасности;  допуски, посадки, квалитеты, параметры шероховатости;  технологию выполнения контрольных операций;  формы и виды документов, используемых при проведении контроля, юстировки и испытаний приборов;  назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля, юстировки и испытаний приборов;  методы юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик приборов;  справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов;  особенности сборки оптических приборов;  особенности юстировки современных оптических приборов.  **уметь:**  анализировать особенности деталей и изделий с целью оптимизации технологического процесса юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;  выбирать оптимальный технологический процесс юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия на основании проведенного анализа;  планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для реализации юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;  организовывать подготовку и настройку оборудования для осуществления юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;  разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс юстировки, контроля параметров и характеристик изделия;  составлять схемы юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия с использованием универсального оборудования;  готовить сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов юстировки, испытаний и контроля;  производить расстановку персонала в соответствии с его квалификацией;  рассчитывать оптимальные режимы работы контрольно-измерительного и юстировочного оборудования;  анализировать результаты юстировки, контроля параметров и характеристик изделия для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки;  оценивать качество юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия и внедрять современные технологии его совершенствования;  контролировать качество и результат каждой операции юстировки, контроля параметров и характеристик изделия;  аттестовывать оптические и оптико-электронные приборы;  осуществлять технический контроль соответствия качества выпускаемой продукции установленным нормативам;  осуществлять метрологическую поверку изделий;  осуществлять контроль за соответствием технологического процесса заданным параметрам и соблюдением норм и правил охраны труда и техники безопасности.  **иметь практический опыт:**  разработки технологических процессов юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;  организации материально-технического обеспечения юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия и наладки необходимого контрольно-измерительного и юстировочного оборудования;  проведения испытаний и контроля параметров и характеристик изделия;  выполнения юстировочных работ;  разработки предложений по оптимизации технологического процесса юстировки, испытаний и контроля параметров и характеристик изделия и повышению качества изготавливаемых деталей. |
| Организация и управление работой структурного подразделения | В результате освоения данного вида профессиональной деятельности обучающийся должен:  **знать:**  основы экономики, менеджмента;  механизмы ценообразования на продукцию, формы оплаты труда на современном производстве;  права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;  организацию производственного и индивидуального, типового и группового технологических процессов;  принципы делового общения в коллективе;  принципы обеспечения экологической и личной безопасности.  **уметь:**  формулировать задачи и делегировать полномочия сотрудникам подразделения;  выбирать оптимальные решения при планировании работ;  оценивать экономическую эффективность работ;  рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности участка, цеха;  анализировать, оценивать и обеспечивать технику безопасности на производственном участке.  **иметь практический опыт:**  оперативного планирования;  организации и контроля выполнения работ структурным подразделением. |
| Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих | В результате освоения данного вида профессиональной деятельности обучающийся должен:  **знать:**  правила охраны труда;  виды и назначение простых оптических деталей;  инструменты и приспособления, используемые при выполнении завальцовки, центрирования, сборки;  виды, маркировку и приемы работы на используемом технологическом оборудовании;  правила устранения наклона изображения, параллакса;  порядок контроля радиуса шлифованных и полированных поверхностей пробными стеклами;  классификацию станков для шлифования и полировки, вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали;  основные узлы шлифовально-полировальных станков, вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали;  правила настройки шлифовально-полировальных станков, вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали;  типы, маркировку и принцип работы центрировочных станков;  кинематическую схему центрировочного станка с установкой линз в самоцентрирующем патроне;  технологию завальцовки, центрирования, сборки механических сборочных единиц оптических приборов, юстировки отдельных сборочных единиц оптических приборов;  особенности сборки оптических приборов;  особенности юстировки современных оптических приборов;  признаки неисправности используемого технологического оборудования;  риски использования неисправного технологического оборудования;  порядок действий при возникновении неисправностей технологического оборудования.  **уметь:**  изготавливать оптические детали заданной точности с помощью различных видов технологического оборудования: шлифовально-полировальных станков, вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали;  собирать оптические узлы и приборы средней сложности с заданной точностью;  завальцовывать и центрировать оптические детали с заданной точностью;  выполнять юстировку оптических узлов и приборов средней сложности;  осуществлять первичный контроль изготовленных оптических деталей индикатором, штангенциркулем, микрометром;  контролировать радиус шлифованной и полированной поверхности;  производить контроль радиуса полированных деталей пробными стеклами;  производить (при необходимости) доводку оптических деталей до заданных величин.  **иметь практический опыт:**  изготовления простых деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики;  сборки простых оптических узлов и приборов средней степени сложности;  нанесения оптических покрытий различной степени сложности с помощью вакуумных установок в соответствии с заданием, требованиями охраны труда. |

1. **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ КАБИНЕТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, МАСТЕРСКИХ И ДР.**

**Кабинеты:**

иностранного языка;

материаловедения;

инженерной графики;

основ технической механики;

охраны труда;

оптики;

оборудования и технологии оптических деталей.

**Лаборатории:**

контроля оптических деталей и приборов;

вакуумных покрытий.

**Мастерские:**

слесарная;

шлифовально-полировальная;

центрировочная.

**Полигоны:**

рабочее место оптика-механика;

рабочее место контролера оптических деталей;

рабочее место оператора вакуумных установок по нанесению покрытий.

**Спортивный комплекс:**

спортивный зал;

открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий.

**Залы:**

библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет;

актовый зал.

**Материально-техническое оснащение** лабораторий, мастерских и баз практики по профессии 12.01.09 Мастер по изготовлению и сборке деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем

Образовательная организация, реализующая программу по профессии 12.01.09 Мастер по изготовлению и сборке деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации ООП перечень материально- технического обеспечения, включает в себя:

**Лаборатория контроля оптических деталей и приборов:**

Гониометр;

Интерферометр;

Спектрофотометр;

Автоколлиматор;

Измерительный микроскоп;

Диоптриметр;

Оптическая скамья;

Приборы контроля геометрических размеров (индикаторы контроля толщины линз).

**Лаборатория вакуумных покрытий:**

Вакуумная установка по нанесению покрытий;

Компрессор;

Установка тестирования качества вакуумных покрытий;

Технологическая оснастка (коллоты, кольца для крепления деталей);

Оборудование для чистки и контроля оптических деталей.

**Слесарная мастерская:**

1. Станки:

Сверлильный;

Точильный;

Токарный.

2. Слесарный инструмент:

Напильники;

Молотки;

Зубила;

Тиски;

Пассатижи;

Ножовки по металлу;

Плашки и плашкодержатели;

Метчики;

Развертки;

Зенкеры;

Ножницы по металлу;

Станции паяльные.

3. Контрольно-измерительный инструмент:

Штангенциркуль;

Микрометр;

Угломер;

Угольник;

Линейки.

**Шлифовально-полировальная мастерская:**

1. Станки:

Шлифовально-полировальный;

Сферошлифовальный;

Плоскошлифовальный.

**Центрировочная мастерская:**

Прецизионный центрировочный станок;

Оборудование для наклейки и промывки деталей.

**Полигон «Рабочее место оптика-механика»:**

1. Станки:

Распиловочный;

Обдирочный;

Шлифовально-полировальный;

Станок для округливания деталей;

Высокоточный токарный станок;

Вертикальный коллиматор;

Автоколлиматор;

Набор автоколлимационных патронов;

Набор оборудования для чистки и сборки объективов.

**Полигон «Рабочее место контролера оптических деталей»:**

Лупа увеличительная 6х;

Индикаторы для измерения толщин и диаметров линз;

Оснащение для рабочего места контролера.

**Полигон «Рабочее место оператора вакуумных установок по нанесению покрытий»:**

Вакуумная установка по нанесению покрытий;

Компрессор;

Установка тестирования качества вакуумных покрытий;

Технологическая оснастка (коллоты, кольца для крепления деталей);

Оборудование для чистки и контроля оптических деталей.

Учебные классы должны иметь интерактивное оборудование в составе:

Компьютер;

Мультимедиа проектор;

Интерактивная доска.

4.4.3. Требования к оснащенности баз практик

Оснащенность рабочих мест для проведения практики должна предусматривать возможность приобретения в полном объеме профессиональных умений и навыков в соответствии с квалификационной характеристикой по получаемой профессии, а также возможность приобретения первоначального профессионального опыта.

Практика проводится на предприятиях оптико-электронной промышленности, производственная база которых имеет соответствующее технологическое оборудование.

4.4.4. Требования к оснащению процесса демонстрационного экзамена по осваиваемым модулям.

ПМ.01 «Выполнение подготовительных работ для изготовления оптических деталей на основе полученного технического задания в соответствии с требованиями охраны труда».

Рабочее место должно быть оборудовано распиловочным и обдирочным станками, станком для округливания деталей, высокоточным токарным станком, набором инструментов и приспособлений для работы на станках, набором материала (оптическое стекло).

ПМ.02 «Изготовление оптических деталей различной степени сложности и осуществление (при необходимости) их доводки».

Рабочее место должно быть оборудовано шлифовально-полировальным, сферошлифовальным, плоскошлифовальным и прецизионным центрировочным станками, вакуумной установкой для нанесения покрытий, установкой тестирования качества вакуумных покрытий, технологической оснасткой для крепления и обработки изготавливаемых деталей (коллоты, кольца для крепления деталей, грибы, чашки), оборудованием для наклейки и промывки деталей, контрольно-измерительным инструментом, набором различных заготовок для изготовления оптических деталей.

ПМ.03 «Осуществление сборки оптических узлов и приборов с подгонкой оптических и металлических деталей».

Рабочее место должно быть оборудовано вертикальным коллиматором, автоколлиматором, набором автоколлимационных патронов, набором оборудования для чистки и сборки объективов.

ПМ.04 «Осуществление приемки изготовленных оптических деталей и приборов».

Рабочее место должно быть оборудовано гониометром, ннтерферометром, спектрофотометром, автоколлиматором, измерительным микроскопом, диоптриметром, оптической скамьей, приборами контроля геометрических размеров (индикаторы контроля толщины линз).

**III УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Позиция Перечня** | **Учебные издания для СПО** | **Год издания** | **Издательство** | **Рецен-зирование** | **Примечания** |
|  | **12.00.00 ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ** | | | | | |
| **1.** | 12.02.09 «Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем» | - | - | - | - | Отсутствуют |