|  |  |
| --- | --- |
| **Тематический план и программа курса «Оптик механик»**  **по направлению «Сборка оптических узлов и приборов» для 5 уровня квалификации** | |
| **Наименование раздела, темы, темы учебного занятия** | Кол-во  часов |
| **Тема 1 Общие сведения о технологии сборки оптических узлов и приборов** | 2 |
| 1. Введение. Особенности оптико-механического, -электронного производства. 2. Структура технологического процесса сборки. 3. Технологичность конструкции и общие требования технологии сборки, предъявляемые к конструкции. |
| **Тема 2 Обеспечение требований конструкторской и технической документации** | 4 |
| 1. Анализ конструкторской и технической документации. Контроль сборки на соответствие требованиям конструкторской документации.  2. Анализ технических требований на сборку. |
| **Тема 3 Входной контроль и отбраковка узлов и деталей поступивших на сборку** | 2 |
| 1. Технология входного контроля.  2. Методы входного контроля и оценки качества продукции. Оформление результатов входного контроля. Порядок, требования и особенности контроля и отбраковки узлов и деталей поступивших на сборку. |
| **Тема 4 Виды работ, выполняемых при сборке оптических приборов** | 10 |
| 1. Промывка механических деталей.  2. Правила обращения с оптическими деталями. Чистка оптических деталей.  3. Характер соединения деталей и сборочных единиц. Принцип взаимозаменяемости . Система допусков и посадок.  4. Виды и технология сборки разъемных и неразъемных соединений, используемых в оптических узлах и приборах. Виды пригоночных работ и их выполнение. Технология слесарно-сборочных работ.  5. Смазка подвижных элементов оптико-механических узлов с учетом условий эксплуатации.  6. Технология проведения герметизации оптических узлов и приборов. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при герметизации оптических приборов. |
| **Тема 5 Основные методы, средства сборки и юстировки узлов и применение контрольно-юстировочных приборов.** | 12 |
| 1. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля направляющих.  2. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля узлов с муфтами и винтовыми механизмами.  3. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля отсчетных механизмов с зубчатыми передачами.  4. Сборка оптических деталей с механическими. Виды крепления оптических деталей. Особенности сборки оптических деталей с механическими.  5. Технология и комплекс оборудования для сборки и юстировки окуляров.  6. Технология и комплекс оборудования для сборки и юстировки объективов.  7. Сборка и юстировка узлов с призмами и зеркалами. |
| **Тема 6 Основные юстировочные операции, выполняемые при сборке оптико-механических, -электронных приборов. Комплекс оборудования для контроля, юстировки и испытаний оптических приборов.** | 12 |
| 1. Юстировка и измерение увеличения в телескопических приборах.  2. Определение размеров и положения выходного зрачка.  3. Измерение угла поля зрения.  4. Определение параллакса и проверка фокусировки. Методы измерения диоптрийности в приборах.  5. Определение предела разрешения и оценка качества изображения.  6. Юстировка и контроль поворота изображения и наклона сетки.  7. Юстировка и контроль визирной линии в телескопических приборах.  8. Особенности сборки и юстировки бинокулярных приборов.  9. Сборка и юстировка угломерных приборов.  10. Сборка и юстировка приборов ночного видения.  11. Юстировка и проверка микроскопов.  12. Способы повышения производительности труда. Формулировка предложений по улучшению технологического процесса.  13. Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом.  14. Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности. |
| **Всего** | **42** |

**Программа**

**Тема 1 Общие сведения о технологии сборки оптических узлов и приборов**

*1. Введение. Особенности оптико-механического, -электронного производства.*

Классификация оптических приборов. Перспективы развития оптического приборостроения. Организация предприятия.

*2. Структура технологического процесса сборки.*

Виды производственных процессов. Основные определительные термины технологической подготовки производства.

*3. Технологичность конструкции и общие требования технологии сборки, предъявляемые к конструкции.*

Основные термины и определения. Методы отработки конструкции изделия на технологичность. Способы организации высокопроизводительного технологического процесса сборки.

**Тема 2 Обеспечение требований конструкторской и технической документации**

*1. Анализ конструкторской и технической документации. Контроль сборки на соответствие требованиям конструкторской документации.*

Единая система конструкторской документации. Чтение схем и чертежей производства. Метод анализа конструкторской документации на изделие. Методы контроля по требованиям конструкторской документации.

*2. Анализ технических требований на сборку.*

Обеспечение требований конструкторской документации на этапе сборки оптического узла, прибора.

**Тема 3 Входной контроль и отбраковка узлов и деталей поступивших на сборку**

*1. Технология входного контроля.*

Общие положения по Р 50-601-40-93. Виды контроля.

*2. Методы входного контроля и оценки качества продукции. Оформление результатов входного контроля. Порядок, требования и особенности контроля и отбраковки узлов и деталей поступивших на сборку.*

Правила отбора единиц продукции в выборку - по ГОСТ 18321. Правила оформления актов входного контроля. Определение уровня дефектности. Оформление протокола контроля, анализа или испытаний.

**Тема 4 Виды работ, выполняемых при сборке оптических приборов**

*1. Промывка механических деталей.*

Технология промывки механических деталей. Рассмотрение типовых технологических процессов промывки деталей. Применяемые материалы и оборудование.

*2. Правила обращения с оптическими деталями. Чистка оптических деталей.*

Особенности при работе с оптическими деталями. Технология чистки оптических деталей и узлов. Применяемые материалы и оборудование.

*3. Характер соединения деталей и сборочных единиц. Принцип взаимозаменяемости. Система допусков и посадок.*

Характер соединения деталей и сборочных единиц. Методы обеспечения точности соединений. Система допусков и посадок.

*4. Виды и технология сборки разъемных и неразъемных соединений, используемых в оптических узлах и приборах. Виды пригоночных работ и их выполнение. Технология слесарно-сборочных работ.*

Технология выполнения разъемных (винтовые, резьбовые, штифтовые, шплинтовые, штыковые) и неразъемных соединений (заклепывание, пайка, приклеивание, развальцовка, завальцовка), применяемые материалы и оборудование. Технология выполнения пригоночных работ, применяемое оборудование и способы контроля качества работ (притирка, шабрение).

*5. Смазка подвижных элементов оптико-механических узлов с учетом условий эксплуатации.*

Классификация смазок в зависимости от вида, вязкости и условий эксплуатации.

*6. Технология проведения герметизации оптических узлов и приборов. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при герметизации оптических приборов.*

Способы герметизации оптических узлов и приборов. Виды герметизирующих замазок и устройств с учетом условий эксплуатации. Применяемое оборудование и приемы выполнения герметизации.

**Тема 5 Основные методы, средства сборки и юстировки узлов и применение контрольно-юстировочных приборов.**

*1. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля направляющих.*

Классификация направляющих. Технология сборки направляющих поступательного и вращательного движения с трением скольжения, качения. Методы контроля направляющих.

*2. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля узлов с муфтами и винтовыми механизмами.*

Классификация муфт. Технологический процесс сборки конусной, дисковой, электромагнитной управляемой муфт.

Требования предъявляемые к сборке узлов с винтовыми механизмами движения. Последовательность сборки винтовых отсчетных и не отсчетных винтовых механизмов. Способы контроля точности отсчета винтового механизма.

*3. Технология и комплекс оборудования для сборки и контроля отсчетных механизмов с зубчатыми передачами.*

Основные требования к зубчатым передачам. Сборка узлов с червячными передачами. Ошибки механизмов: ошибка отсчета и ошибка мертвого хода, и способы их устранения. Методы проверки ошибки отсчета и мертвого хода.

*4. Сборка оптических деталей с механическими. Виды крепления оптических деталей. Особенности сборки оптических деталей с механическими.*

Виды крепления оптических деталей. Технологические процессы крепления оптических деталей. Особенности сборки. Устройства для юстировки положения оптических компонентов. Инструмент, применяемый при сборке оптических деталей.

*5. Технология и комплекс оборудования для сборки и юстировки окуляров.*

Типы окуляров. Механическая и оптическая сборка окуляров. Схемы КЮ оборудования для контроля окуляров.

*6. Технология и комплекс оборудования для сборки и юстировки объективов.*

Типы объективов. Предварительная и окончательная сборка объективов. Сборка объективов насыпной конструкции и со свинчивающимися оправами. Методы и схемы контроля качества сборки объективов. Схема контроля центрирования объектива с помощью ЮС-13.

*7. Сборка и юстировка узлов с призмами и зеркалами.*

Ошибки при установке призм и зеркал. Схемы контроля положения призм и зеркал в оптическом приборе.

**Тема 6 Основные юстировочные операции, выполняемые при сборке оптико-механических, -электронных приборов. Комплекс оборудования для контроля, юстировки и испытаний оптических приборов.**

*1. Юстировка и измерение увеличения в телескопических приборах.*

Устройство и принцип измерения увеличения с помощью микроскоп-динаметра с диафрагмой.

*2. Определение размеров и положения выходного зрачка.*

Устройство и принцип измерения диаметра и удаления выходного зрачка с помощью динаметра Рамсдена и Чапского.

*3. Измерение угла поля зрения.*

Измерение угла поля зрения с помощью широкоугольного коллиматора.

*4. Определение параллакса и проверка фокусировки. Методы измерения диоптрийности в приборах.*

Методы измерения параллакса диоптрийной трубкой, по коллиматору. Проверка диоптрийной установки окуляров. Другие способы определения параллакса.

*5. Определение предела разрешения и оценка качества изображения.*

Оборудование для определения разрешающей способности и оценки качества изображения. Тест-объекты оценки качества. Универсальные и специальные установки для контроля.

*6. Юстировка и контроль поворота изображения и наклона сетки.*

Влияние поворота изображения на точность измерения. Установка для контроля поворота изображения («по отвесу»; «с помощью коллиматора»).

*7. Юстировка и контроль визирной линии в телескопических приборах.*

Причины смещения визирной линии в оптическом приборе. Оборудование для центрирования визирной оси прибора. Прибор для юстировки визирной оси прицела. Схема центрирования сетки коллиматора.

*8. Особенности сборки и юстировки бинокулярных приборов.*

Процессы юстировки и контроля бинокулярного прибора. Контроль параллельности оптических осей. Устранение влияния разности увеличения обеих частей прибора. Влияние неравенства параллакса. Влияние наклонов изображений.

*9. Сборка и юстировка угломерных приборов.*

Общие требования к сборке и юстировке оптических угломерных приборов. Факторы определяющие точность измерения углов. Установленные требования в технических условиях. КЮ оборудование для проверки наклона горизонтальной и вертикальной оси поворота трубы прибора. Пример выполнения контрольных операций сборки ПГ-1М

*10. Сборка и юстировка приборов ночного видения.*

Согласование визирной линии прибора с его посадочными местами.

*11. Юстировка и проверка микроскопов.*

Особенности сборки микроскопов. Применяемое оборудование для контроля микроскопов.

*12. Способы повышения производительности труда. Формулировка предложений по улучшению технологического процесса.*

Основные местные приемы для повышения производительности труда (особенности расположения инструмента, выполнение групповых и типовых операций и т.п.).

Правила формулировки и оформления рационализаторских предложений.

*13. Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом.*

Особенности эксплуатации и ухода за оборудованием с целью повышения производительности труда.

*14. Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности.*

Техника безопасности при выполнении технологических операций (перед началом, во время и после работы).