****

ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

2025 г

**Наименование компетенции**: «Лазерные технологии»

**Формат участия в соревновании**: индивидуальный

**Описание компетенции**.

Лазерные технологии – это технологии, где основным инструментом является лазерный луч, это технологии обработки материалов в металлообработке (лазерная резка, лазерная сварка, упрочнение); лазерные микро-технологии (обработка изделий микроэлектроники); лазерная маркировка изделий; медицинские лазерные технологии; измерительные, аддитивные, оптические и многие другие лазерные технологии.

С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века.

Лазерные технологии включают в себя элементы механики, электроники, материаловедения, сопротивления материалов и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в лазерных технологиях — это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления, обеспечивающие связь между автоматизированными системами, технологическим оборудованием и человеком.

Лазерные станки – это оборудование, используемое для обработки деталей из различных материалов с помощью лазерного луча. Производство изделий на лазерных станках осуществляется автоматически путем программирования или отправки технологической модели в систему управления станком.

Сегодня широкий ряд отраслей (медицинская, пищевая, машиностроительная, текстильная, рекламная и др.) нуждаются в специалистах по лазерным технологиям для эффективного и надежного управления лазерным оборудованием и поддержки его в рабочем состоянии, а также создания технологических моделей для автоматизированного изготовления. Специалисты по лазерным технологиям играют неотъемлемую роль в успешной работе промышленных предприятий.

Лазер – один из немногих инструментов, благодаря которому регулярно появляются новые технологии. Ученые всего мира находят новые способы его применения.

Компетенция активно развивается – появляются новые лазерные технологии, методы обработки материалов, совершенствуется станочный парк и возможности лазерного оборудования, появляется новое применение лазера.

Компетенция лазерные технологии становится многопрофильной и вокруг основного стержня – по управлению лазерным оборудованием начинают формироваться дополнительные навыки и компетенции специалиста по лазерной обработке материалов (дизайнер, программист, IT-специалист, экономист, рекламщик, фотограф и др.).

*Актуальность профессии (специальности) в реальном секторе экономики России*

На сегодняшний день лазер успешно задействован в большом количестве различных технологических процессов: резка, сварка, сверление отверстий, маркировка, гравировка и многое другое. И чаще всего этот метод имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами обработки, к примеру сверление отверстий происходит значительно быстрее. Помимо этого, некоторые виды операций, которые было очень трудно выполнить раньше, сейчас становятся вполне реальными и значительно более доступными по стоимости. Поэтому сейчас лазерное оборудование применяют для самых разных промышленных целей.

Ситуация на рынке сейчас быстро изменяется в пользу отечественных поставщиков высокотехнологичных изделий и услуг. Лазерные технологии дают серьезное преимущество в обработке таких материалов как металлы, сплавы, древесина, пластики и многие другие, но особенно такого непростого материала как титан. Лазерные технологии создают возможности и для появления совершенно новых материалов, например титановых композитов. Лазером можно делать наплавку, наносить упрочняющее покрытие, сваривать встык плиты толщиной до 15 миллиметров.

Сейчас на рынке много вариантов оборудования, разной мощности, размера, качества и по разной цене. Оно стало более доступным, чем раньше, и прогресс идет. Порезать лист толщиной 1,5-2 миллиметра не так уж сложно. Но сейчас также активно развиваются темы лазерной сварки, что очень актуально для промышленности, лазерной термообработки, микрообработки. Компетенции растут, направления расширяются, от простых изделий переходим ко все более сложным, соответственно, увеличиваются и возможности. С помощью лазера можно изготавливать и небольшие детали, и требующие высочайшей точности, и многометровые конструкции. В целом в России процесс развития лазерных технологий движется главным образом на энтузиазме.

*Описание особенностей профессиональной деятельности специалиста*

Специалисты в области лазерных технологий выполняют функции конструктора, технолога, программиста, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности специализированного оборудования, а также программируют системы управления лазерным оборудованием и занимаются высокоточной обработкой материалов в сфере промышленности.

Специалисты высшего класса отвечают всем требованиям своей профессии, они осуществляют техническое обслуживание и конструирование лазерных систем, разрабатывают новые способы обработки материалов.

Так же они занимаются сбором и изучением информации о технических новинках, таких как компоненты лазерных систем, материалы и технологии для лазерной обработки. В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки установки, настройки, ремонта и отладки лазерных систем, а также умение программировать и обращаться с автоматизированными системами управления, создавать конструкторско-технологическую документацию на технологические процессы, выполнять исследовательские задачи по влиянию лазера на материалы.

Основным инструментом специалиста по лазерной обработке является лазерный станок совместно с системой автоматизированного проектирования. Производство изделий на лазерных станках осуществляется автоматически путем программирования или отправки технологической модели в систему управления станком.

Для формирования готового изделия, процесс резки осуществляется путем воздействия лазерного луча на поверхность, преимущественно из листового материала, в результате которого выполняются операции бесконтактной обработки разнообразных материалов.

В качестве примера промышленных лазерных технологий можно привести лазерные системы - оборудование для лазерной резки, наплавки, сварки, прошивки специальных отверстий, в том числе с применением роботизированных и автоматизированных технологических комплексов.

*Какие технологии применяется в профессиональной деятельности*

Лазерная технология, несомненно, относится к разряду современных технологий, ведь сегодня степень насыщения лазерным оборудованием для всех передовых промышленных стран стала одним из важнейших критериев индустриального развития. При этом роль флагмана в процессах освоения новых типов лазерного оборудования и технологий в промышленном производстве играет машиностроение. Это обусловлено, во-первых, общей лидирующей ролью этой отрасли в мировом научно-техническом прогрессе, а во-вторых, высочайшей технико-экономической эффективностью внедрения здесь лазерных технологий.

Значительную долю в производстве лазерной техники составляют лазерные технологические установки для обработки различных материалов -резки, сварки, сверления, маркировки, локального модифицирования поверхностного слоя. В основе использования лазерных технологий в первую очередь лежит экономическая выгода, которая проявляется через снижение стоимости технологического процесса и через более высокие потребительские качества продукции. Характерными особенностями всех видов лазерной обработки являются высокие точность и качество обработки, высокие скорости обработки. Большой экономический эффект возникает за счет экономии материалов и энергоресурсов при сварке и резке, повышения производительности труда при сварке, размерной обработке и маркировке. Немаловажное значение приобретают вторичные эффекты, которые реализуются при использовании конструкций, изначально ориентированных на лазерные технологии, например, достижение большей прочности конструкции при одновременном снижении их металлоемкости. Преимуществами этой технологии также являются экологическая чистота, возможность осуществления процессов, недоступных большинству других технологий и возможность полной автоматизации. Всё это возможно благодаря особенностям лазерного излучения.

*Особенности внедрения в индустрию, в каких средах применяется*

Лазерные технологии являются определяющими для многих направлений развития современного общества – и в части прогресса обрабатывающей промышленности, и в части революционного изменения систем связи и информатики, и в плане расширения диагностических и лечебных возможностей медицины, и в сфере обеспечения безопасности.

Для расширения использования лазерной аппаратуры на рынке страны необходимо активное четкое взаимодействие больших и малых предприятий, которые есть в лазерной отрасли России.

В наши дни довольно сложно назвать хотя бы одну сферу промышленности, где не нашлось бы применения продукции, изготовленной на лазерном оборудовании. Это легко объясняется тем, что ассортимент таких устройств постоянно расширяется. А с разработкой и появлением новых моделей происходит и увеличение их функциональных возможностей с уклоном на каждую отдельную специализацию. Данная тенденция позволяет уверенно утверждать, что это оснащение по праву занимает свои лидирующие позиции.

Сегодня широкий ряд отраслей (медицинская, пищевая, машиностроительная, текстильная, рекламная и др.) нуждаются в специалистах по лазерным технологиям для эффективного и надежного управления лазерным оборудованием и поддержки его в рабочем состоянии, а также создания технологических моделей для автоматизированного изготовления. Специалисты по лазерным технологиям играют неотъемлемую роль в успешной работе промышленных предприятий.

**Нормативные правовые акты**

Поскольку Описание компетенции содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей компетенции, его необходимо использовать на основании следующих документов:

**ФГОС СПО**.

* ФГОС 150709.03 СВАРЩИК НА ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВКАХ, Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 № 838
* ФГОС 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1582 - ред. от 17.12.2020
* ФГОС 15.02.08 Технология машиностроения (Приказ Минобрнауки России от 18.04.2014 № 350

**Профессиональные стандарты**;

№676 РЕЗЧИК ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ. Код 40.114. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 989н

№ 1046 МАРКИРОВЩИК. Код 40.183. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 528н

№ 664 СВАРЩИК-ОПЕРАТОР ПОЛНОСТЬЮ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ, АВТОМАТИЧЕСКОЙ И РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ. Код 40.109. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 декабря 2015 г. N 916н

**ЕТКС**

§ 21 Оператор лазерных установок 4-го разряда

* Отраслевые/корпоративные стандарты
* Квалификационные характеристики (профессиограмма)

**ГОСТ**ы

1. ГОСТ IEC 60825-1-2013

Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для потребителей.

1. ГОСТ IEC 60825-2-2013

Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 2. Безопасность волоконно-

оптических систем связи.

1. ГОСТ ЕН 12626-2006

Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки для лазерной обработки.

1. ГОСТ 31581-2012

Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке

и эксплуатации лазерных изделий.

1. ГОСТ 12.4.308-2016

Средства индивидуальной защиты глаз.

1. ГОСТ Р 54840-2011 /IEC/TR 60825-14:2004

Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 14. Руководство пользователя.

1. ANSI B11.21-2006 (R2012)

American National Standard for Machines. Safety Requirements for Machine Tools

Using a Laser for Processing Materials.

1. ANSI Z136.1-2014

American National Standard for Safe Use of Lasers.

1. ANSI Z136.8-2012

American National Standard for Safe Use of Lasers in Research, Development, or

Testing.

* СанПин
1. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.
2. СанПиН 5804-91 Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров.

Перечень профессиональных задач специалиста по компетенцииопределяется профессиональной областью специалиста и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*.*

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды деятельности/трудовые функции** |
|  | ФГОС 150709.035.2.1. Ведение процесса лазерной сварки и другой технологической обработки на лазерных установках различного типа. |
|  | ФГОС 150709.035.2.2. Выполнение контурной обрезки. |
|  | ФГОС 150709.035.2.5. Контроль и регулирование параметров технологических операций. |
|  | ФГОС 15.02.143.4.1. Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: |
|  | ФГОС 15.02.085.2.1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. |
|  | ФГОС 15.02.085.2.3. Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля. |
|  | ПС №676Термическая резка металлов 40.114С/02.3 Выполнение автоматической лазерной резки |
|  | ПС №676Термическая резка металлов 40.114D/02.4 Выполнение автоматической лазерной резки с настройкой и регулировкой оборудования |
|  | ПС №1046Маркирование и клеймение грузов, тары, заготовок, деталей, узлов и готовых изделий 40.183D/01.3 Настройка и регулирование маркировочных установок с числовым программным управлением и лазерного оборудования при выполнении работ по маркированию |
|  | ПС №1046Маркирование и клеймение грузов, тары, заготовок, деталей, узлов и готовых изделий 40.183D/02.3 Маркирование и клеймение деталей, узлов и изделий с использованием маркировочных полуавтоматов, автоматов с числовым программным управлением и лазерных установок |
|  | ПС №664Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки 40.109А/04.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева |