

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ  
КОМПЕТЕНЦИИ  
«ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИТОВ»

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Основные требования компетенции.....                                                                  | 3  |
| 1.1. Общие сведения о требованиях компетенции.....                                                       | 3  |
| 1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «технологии композитов» .....            | 3  |
| 1.3. Требования к схеме оценки.....                                                                      | 22 |
| 1.4. Спецификация оценки компетенции.....                                                                | 22 |
| 1.5. Конкурсное задание .....                                                                            | 23 |
| 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания (ссылка на яндексдиск с матрицей, заполненной в excel) ..... | 23 |
| 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) .....                                  | 25 |
| 2. Специальные правила компетенции.....                                                                  | 27 |
| 2.1. Личный инструмент конкурсанта.....                                                                  | 28 |
| 2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке.....                                 | 28 |
| 3. Приложения .....                                                                                      | 30 |

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. ПКМ – полимерный композитный материал
2. Полуфабрикат конкурсного изделия – конкурсное изделие, не прошедшее финишную обработку

## 1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

### 1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Технологии композитов» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

### 1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИТОВ»

Таблица №1

Перечень профессиональных задач специалиста

| №<br>п/п | Раздел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Важность<br>в % |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Планирование и организация производственной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 19              |
|          | Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы экономики производства;</li><li>- основные принципы делового общения и деловой этики;</li><li>- основы безопасности жизнедеятельности;</li><li>- основы стандартизации и метрологии;</li><li>- принципы и правила работы прикладного программного обеспечения для разработки технической и иной документации и ведения электронного документооборота;</li><li>- основные требования организации труда при ведении технологических процессов изготовления изделий из полимерных композитов различного функционального назначения основными методами изготовления, применяемыми в отрасли (автоматизированная выкладка, формование под давлением, включая отрицательное давление (вакуум), прессование, намотка, пултрузия, напыление, контактное (ручное) формование);</li></ul> |                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования организации труда при ведении технологических процессов изготовления технологической оснастки на станках с ЧПУ;</li> <li>- основные требования организации труда при ведении технологических процессов изготовления технологической оснастки из полимерных композитов;</li> <li>- нормативные документы, регламентирующие требования к охране труда и технике безопасности;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии, противопожарной защиты, экологической безопасности;</li> <li>- терминологию в сфере автоматизированного проектирования, автоматического конструирования, автоматизированного производства;</li> <li>- терминологию в сфере проектирования, расчетов, производства, испытаний и контроля качества изделий из полимерных композитов оснастки для их изготовления;</li> <li>- нормативные технические документы, регламентирующие требования к процессам автоматизированного проектирования, автоматического конструирования, автоматизированного производства;</li> <li>- нормативные технические документы, регламентирующие требования к проектированию, расчетам, производству, испытаниям и контролю качества изделий из полимерных композитов и оснастки для их изготовления.</li> </ul> |  |
|  | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать своевременное выполнение производственных заданий, используя современный менеджмент, принципы делового общения и деловой этики;</li> <li>- контролировать эффективность использования рабочего времени;</li> <li>- соблюдать основные требования организации труда при ведении технологических процессов изготовления изделий из полимерных композитов различного функционального назначения основными методами изготовления, применяемыми в отрасли (автоматизированная выкладка, формование под давлением, включая отрицательное давление (вакуум), прессование, намотка, пултрузия, напыление, контактное (ручное) формование);</li> <li>- соблюдать основные требования организации труда при ведении технологических процессов изготовления технологической оснастки на станках с ЧПУ;</li> <li>- применять нормативные документы, регламентирующие требования к охране труда и технике безопасности;</li> <li>- соблюдать нормы охраны труда и безопасной эксплуатации оборудования и технологической оснастки;</li> </ul>                                                                                                                                                                              |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно применять в практической деятельности терминологию в сфере автоматизированного проектирования, автоматического конструирования, автоматизированного производства;</li> <li>- грамотно применять в практической деятельности терминологию в сфере проектирования, расчетов, производства, испытаний и контроля качества изделий из полимерных композитов и оснастки для их изготовления;</li> <li>- применять нормативные технические документы, регламентирующие требования к процессам автоматизированного проектирования, автоматического конструирования, автоматизированного производства;</li> <li>- применять нормативные технические документы, регламентирующие требования к проектированию, расчетам, производству, испытаниям и контролю качества изделий из полимерных и оснастки для их изготовления;</li> <li>- применять прикладное программное обеспечение для разработки технической и иной документации в электронном виде;</li> <li>- контролировать расход исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих и образовавшихся отходов производства;</li> <li>- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.</li> </ul> |    |
| 2 | Автоматизированное проектирование (CAD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15 |
|   | <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики;</li> <li>- основы инженерной и компьютерной графики;</li> <li>- Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- Единую систему допусков и посадок (ЕСДП);</li> <li>- структуру, общие принципы, порядок и правила работы систем автоматизированного проектирования (CAD-систем);</li> <li>- принципы и правила построения 3D-моделей;</li> <li>- принципы разработки конструкторской документации, соответствующей требованиям международных, межгосударственных, национальных, отраслевых стандартов, а также стандартов организации;</li> <li>- правила оформления конструкторской документации;</li> <li>- требования к содержанию и оформлению конструкторской документации на изделия из полимерных композитов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|   | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и средства выполнения технических расчетов, графических и вычислительных работ;</li> <li>- работать в системах автоматизированного проектирования (CAD-системах);</li> <li>- выполнять построение 3D-моделей в CAD-системах;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на изделия из полимерных композитов, соответствующую требованиям международных, межгосударственных, национальных, отраслевых стандартов, а также стандартов организации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 3 | Автоматическое конструирование (CAE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 |
|   | <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики;</li> <li>- основы инженерной и компьютерной графики;</li> <li>- основы материаловедения, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами конструкционных материалов, в том числе конструкционных полимерных композитов;</li> <li>- основы механики деформируемого твердого тела (сопротивление материалов);</li> <li>- Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- структуру, общие принципы, порядок и правила работы систем автоматического конструирования (CAE-систем);</li> <li>- методы численного моделирования физических процессов, в том числе метод конечных элементов;</li> <li>- критерии разрушения изделий из полимерных композитов, применяемые при моделирования физических процессов численными методами;</li> <li>- свойства и характеристики исходных компонентов, полуфабрикатов, монослоев полимерных композитов, используемых для численного моделирования и оптимизации 3D-моделей изделий из полимерных композитов;</li> <li>- порядок и правила интерпретации результатов численного моделирования и оптимизации 3D-моделей изделий из полимерных композитов.</li> </ul> |   |
|   | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в системах автоматического конструирования (CAE-системах);</li> <li>- грамотно выбирать и применять (в зависимости от поставленной задачи) методы численного моделирования физических процессов для моделирования поведения изделий из полимерных композитов, в том числе метод конечных элементов;</li> <li>- грамотно выбирать и применять критерии разрушения изделий из полимерных композитов, применяемые при моделирования физических процессов численными методами;</li> <li>- грамотно выбирать и применять исходные компоненты, полуфабрикаты, монослои полимерных композитов, используемые для численного моделирования и оптимизации 3D-моделей изделий из полимерных композитов;</li> <li>- грамотно интерпретировать результаты численного моделирования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технически и экономически оптимальные исходные компоненты, полуфабрикаты и конструкции полимерных композитов (количество слоев; типы, виды, пространственная ориентация материалов (исходных компонентов, полуфабрикатов) отдельных слоев; схема выкладки слоев) при оптимизации 3D-моделей изделий по результатам численного моделирования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|   | Автоматизированное производство (САМ – механическая обработка) и использование современного оборудования и инструмента для механической обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 |
| 4 | <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру, общие принципы, порядок и правила работы систем автоматизированного производства для механической обработки материалов (изделий) на станках с числовым программным управлением (САМ-систем для станков с ЧПУ);</li> <li>- требования к форматам данных, необходимых для разработки управляющей программы (УП) для обрабатывающего станка с ЧПУ;</li> <li>- общие принципы работы и виды обрабатывающих станков с ЧПУ, виды работ, выполняемых на данном оборудовании;</li> <li>- основные виды и принципы работы промышленных роботов-манипуляторов, виды работ, выполняемых на данном оборудовании;</li> <li>- технические характеристики станков с ЧПУ, для которых разрабатывается УП;</li> <li>- физико-механические характеристики основных конструкционных и модельных материалов, в том числе основных полимерных композитных материалов (стеклокомпозиты, базальтокомпозиты, углекомпозиты, органокомпозиты), определяющие требования к режимам механической обработки материалов (изделий) на станках с ЧПУ и/или на промышленных роботах-манипуляторах;</li> <li>- основные виды и принципы применения режущего инструмента для обрабатывающих станков с ЧПУ и/или для промышленных роботов-манипуляторов;</li> <li>- основные режимы механической обработки материалов (изделий) на станках с ЧПУ и/или на промышленных роботах-манипуляторах, в том числе полимерных композитных материалов (изделий);</li> <li>- основные технические характеристики, конструктивные особенности, применяемый режущий инструмент и возможные режимы обработки станков с ЧПУ, и/или промышленных роботов-манипуляторов;</li> <li>- основные виды и принципы работы инструмента, применяемого при подготовке материалов и изделий к механической обработке на обрабатывающих станках с ЧПУ и/или промышленных роботах-манипуляторах;</li> </ul> |   |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы входного контроля материалов и изделий, подготовленных к механической обработке на обрабатывающих станках с ЧПУ и/или промышленных роботах-манипуляторах;</li> <li>- основные виды и особенности механической обработки конструкционных и модельных материалов, применяемых для изготовления оснастки, в том числе, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные технологические операции механической обработки (включая подготовительные операции) конструкционных и модельных материалов (при изготовлении оснастки, в том числе оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов) и изделий, в том числе полимерных композитных материалов (изделий), на обрабатывающих станках с ЧПУ;</li> <li>- основные технологические операции механической обработки (включая подготовительные операции) конструкционных и модельных материалов (при изготовлении оснастки, в том числе оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов) и изделий, в том числе полимерных композитных материалов (изделий), на промышленных роботах-манипуляторах;</li> <li>- правила эксплуатации конкретных станков с ЧПУ, и/или промышленных роботов-манипуляторов, применяемых в организации;</li> <li>- правила и методы контроля и обеспечения бесперебойной работы обрабатывающих станков с ЧПУ и/или промышленных роботов-манипуляторов;</li> <li>- правила и методы осмотра обрабатывающего оборудования и инструмента.</li> </ul> |  |
|  | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в системах автоматизированного производства для механической обработки материалов (изделий) на станках с числовым программным управлением (САМ-систем для станков с ЧПУ);</li> <li>- определять корректность форматов и полноту данных, предоставленных для разработки управляющей программы (УП) для обрабатывающего станка с ЧПУ;</li> <li>- разрабатывать УП и назначать наиболее оптимальные режимы обработки для механической обработки конкретных материалов (изделий), в том числе полимерных композитных материалов (изделий) на конкретных станках с ЧПУ;</li> <li>- выбирать оптимальные обрабатывающее оборудование, инструмент, режущий инструмент, режимы механической обработки конструкционных и модельных материалов (при изготовлении оснастки, в том числе оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов) и изделий, в том числе полимерных композитных материалов (изделий);</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять входной контроль материалов и изделий, подготовленных к механической обработке на обрабатывающих станках с ЧПУ и/или промышленных роботах-манипуляторах;</li> <li>- осуществлять предварительный осмотр и подготовку обрабатывающего оборудования, инструмента, режущего инструмента к проведению технологических операций механической обработки;</li> <li>- выполнять все технологические операции механической обработки (включая подготовительные операции) конструкционных и модельных материалов (при изготовлении оснастки, в том числе оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов) и изделий, в том числе полимерных композитных материалов (изделий) на обрабатывающих станках с ЧПУ и/или на промышленных роботах-манипуляторах;</li> <li>- обеспечивать бесперебойную работу и безаварийную эксплуатацию станков с ЧПУ и/или промышленных роботов-манипуляторов;</li> <li>- обеспечивать высокие качественные показатели механической обработки материалов (конструкционных и модельных материалов при изготовлении оснастки) и изделий, в том числе полимерных композитных материалов (изделий) на обрабатывающем оборудовании, а также полное соответствие (после завершения всех технологических операций механической обработки) обрабатываемых материалов и изделий конструкторской и технологической документации;</li> <li>- осуществлять осмотр обрабатывающего оборудования и инструмента.</li> </ul> |   |
| 5 | Применение материалов для изготовления, подготовки, ремонта оснастки не из полимерных композитов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 |
|   | <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных материалов, применяемых для изготовления оснастки, предназначенной, в том числе, для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для подготовки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для ремонта оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных материалов, оказывающих влияние на качество и возможность многократного использования изготавливаемой оснастки;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик, материалов, применяемых для подготовки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик, материалов, применяемых для ремонта оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая виды оборудования и инструмента) и режимы механической обработки промышленных заготовок из конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных материалов для изготовления оснастки (плиты, листы и др.), включая раскрой заготовок;</li> <li>- принципы разметки промышленных заготовок из конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных материалов (плиты, листы и др.) для их последующего раскроя для изготовления оснастки (в том числе на станках с ЧПУ), обеспечивающие заданные технические и качественные параметры оснастки и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая материалы и инструмент) и режимы подготовки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая материалы и инструмент) и режимы ремонта оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая материалы и инструмент) сборки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов.</li> </ul> |  |
|  | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам конструкционные (кроме полимерных композитных) или модельные материалы, применяемые для изготовления оснастки, в том числе, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам материалы, применяемые для подготовки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам материалы, применяемые для ремонта оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- проводить входной контроль свойств и характеристик конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | <p>материалов, оказывающих влияние на качество и возможность многократного использования изготавливаемой оснастки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль качества материалов, применяемых для подготовки оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- проводить входной контроль качества материалов, применяемых для ремонта оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- проводить подготовку промышленных заготовок из конструкционных (кроме полимерных композитных) и модельных материалов для последующего изготовления оснастки (плиты, листы и др.), в том числе, разметку заготовок для их последующего раскроя (в том числе на станках с ЧПУ), обеспечивающую заданные технические и качественные параметры оснастки и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</li> <li>- осуществлять сборку оснастки в соответствии с конструкторской документацией и с применением наиболее оптимальных материалов и инструмента;</li> <li>- проводить подготовку оснастки, в том числе сборной оснастки, к производству изделий из полимерных композитов, с применением наиболее оптимальных по техническим и экономическим параметрам материалов;</li> <li>- проводить ремонт оснастки для дальнейшего использования в производстве изделий из полимерных композитов.</li> </ul> |    |
| 6 | <p>Применение материалов, основного технологического оборудования и инструмента для изготовления оснастки из полимерных композитов и изделий из полимерных композитов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12 |
|   | <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы химии (общая, аналитическая и органическая);</li> <li>- основы химии полимеров;</li> <li>- основы физики;</li> <li>- основы математики;</li> <li>- основы материаловедения, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами конструкционных материалов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для производства изделий из полимерных композитов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>различного функционального назначения (материалы матрицы, армирующие материалы, полуфабрикаты, наполнители (добавки) и вспомогательные материалы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов и инструмента, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, комплектующих, инструмента и оборудования для ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, оказывающих влияние на качество и возможность многократного использования изготавливаемых мастер-моделей и/или оснастки;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов и комплектующих для ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая виды оборудования и инструмента) и режимы обработки волокнистых материалов или заготовок из полимерных композитных и модельных материалов для изготовления мастер-моделей и/или оснастки и/или изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов, включая раскрой материалов или заготовок;</li> <li>- принципы разметки волокнистых материалов или заготовок из полимерных композитных и модельных материалов для их последующего раскроя для изготовления мастер-моделей и/или оснастки и/или изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов (в том</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>числе на автоматизированном оборудовании), обеспечивающие заданные технические и качественные параметры мастер-моделей и/или оснастки и/или изделий, и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая материалы и инструмент) и режимы подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные методы изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов различного функционального назначения;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные способы физического и/или химического соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы и способы (включая материалы и инструмент) ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- виды и принципы работы технологического оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности, системы управления и основные технологические режимы работы технологического оборудования для изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- конструктивные особенности и методы применения оснастки для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности, основные режимы работы и методы применения инструмента для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные методы входного контроля материалов и оснастки, подготовленных к изготовлению изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические операции изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</li> <li>- правила эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- правила и методы контроля и обеспечения бесперебойной работы оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- правила и методы осмотра оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль свойств и характеристик волокнистых, полимерных композитных, модельных материалов, оказывающих влияние на качество и возможность многократного использования изготавливаемых мастер-моделей и/или оснастки;</li> <li>- проводить входной контроль качества материалов, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- проводить подготовку волокнистых материалов или заготовок из полимерных композитных и модельных материалов для последующего изготовления мастер-моделей и/или оснастки и/или изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов, в том числе, разметку волокнистых материалов или заготовок для их последующего раскроя (в том числе на автоматизированном оборудовании), обеспечивающую заданные технические и качественные параметры мастер-моделей и/или оснастки и/или изделий и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</li> <li>- осуществлять сборку мастер-моделей и/или оснастки в соответствии с конструкторской документацией и с применением наиболее оптимальных материалов и инструмента;</li> <li>- проводить подготовку мастер-моделей и/или оснастки, в том числе сборной оснастки, к производству изделий из полимерных композитов, с применением наиболее оптимальных по техническим и экономическим параметрам материалов;</li> <li>- проводить ремонт мастер-моделей и/или оснастки для дальнейшего использования в производстве изделий из полимерных композитов;</li> <li>- осуществлять входной контроль материалов и оснастки, подготовленных к изготовлению изделий из полимерных композитов</li> </ul> |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | <p>или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять входной контроль материалов и оснастки, подготовленных к сборке и/или ремонту изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- осуществлять предварительный осмотр и подготовку оборудования и инструмента к проведению технологических операций изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</li> <li>- осуществлять предварительный осмотр и подготовку оборудования и инструмента к проведению технологических операций сборки и/или ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- выполнять все технологические операции изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</li> <li>- выполнять все технологические операции сборки и/или ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- обеспечивать бесперебойную работу и безаварийную эксплуатацию оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- осуществлять осмотр технологического оборудования и инструмента для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов.</li> </ul> |    |
| 7 | <p>Проектирование и контроль технологического процесса</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы химии (общая, аналитическая и органическая);</li> <li>- основы химии полимеров;</li> <li>- основы физики;</li> <li>- основы математики;</li> <li>- основы инженерной и компьютерной графики;</li> <li>- Единую систему технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- Систему разработки и постановки продукции на производство;</li> <li>- Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- Единую систему допусков и посадок (ЕСДП);</li> <li>- материаловедение, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами конструкционных материалов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики полимерных композитных, модельных и иных конструкционных материалов,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 41 |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>применяемых для изготовления мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов и инструмента, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения (материалы матрицы, армирующие материалы, полуфабрикаты, наполнители (добавки) и вспомогательные материалы) по основным методам изготовления, применяемым в отрасли;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов и инструмента, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды, свойства и характеристики материалов, комплектующих, инструмента и оборудования для ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные виды и принципы работы технологического оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов по основным методам изготовления, применяемым в отрасли;</li> <li>- основные виды оснастки и инструмента, применяемые для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов по основным методам изготовления, применяемым в отрасли;</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности, системы управления и основные технологические режимы работы технологического оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности, основные режимы работы и методы применения инструмента для изготовления изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные правила эксплуатации, правила и методы контроля и обеспечения бесперебойной работы, правила и методы осмотра, выявления и устранения выявленных дефектов, правила и методы ввода</li> </ul> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>в эксплуатацию и вывода из эксплуатации оборудования для изготовления изделий из полимерных композитов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила эксплуатации, правила и методы контроля и обеспечения бесперебойной работы, правила и методы осмотра, выявления и устранения выявленных дефектов, правила и методы ввода в эксплуатацию и вывода из эксплуатации конкретного технологического оборудования для изготовления изделий из полимерных композитных материалов, по методам изготовления, применяемым в организации (в сфере компетенции специалиста в организации).</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик полимерных композитных, модельных и иных конструкционных материалов, оказывающих влияние на качество и возможность многократного использования изготавливаемых мастер-моделей и/или оснастки;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик, материалов, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов, применяемых для производства изделий из полимерных композитов различного функционального назначения по основным методам изготовления, применяемым в отрасли;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик материалов и комплектующих для ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- все основные виды дефектов полимерных композитов и изделий из них, причины их появления и технологические методы их устранения;</li> <li>- требования к контролю и методы контроля, включая методы неразрушающего контроля, свойств и характеристик изготовленного или отремонтированного изделия из полимерных композитов или изделия с применением отдельных элементов из полимерных композитов (по основным методам изготовления, применяемым в отрасли);</li> </ul> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к контролю и методы контроля, включая методы неразрушающего контроля, свойств и характеристик отдельных деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитов различного функционального назначения;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая виды оборудования и инструмента) и режимы механической обработки волокнистых материалов и промышленных заготовок из конструкционных и модельных материалов для изготовления мастер-моделей и/или оснастки (плиты, листы и др.), включая раскрой заготовок;</li> <li>- принципы разметки волокнистых материалов и промышленных заготовок из конструкционных и модельных материалов (плиты, листы и др.) для их последующего раскроя для изготовления мастер-моделей и/или оснастки (в том числе на автоматизированном оборудовании), обеспечивающие заданные технические и качественные параметры мастер-моделей и/или оснастки и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы (включая материалы и инструмент) и режимы подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные методы изготовления изделий из полимерных композитов различного функционального назначения, применяемым в отрасли (автоматизированная выкладка, формование под давлением, включая отрицательное давление (вакуум), прессование, намотка, пултрузия, напыление, контактное (ручное) формование);</li> <li>- все способы физического и/или химического соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- основные, наиболее оптимальные методы и способы (включая материалы и инструмент) ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- правила и нормативные требования, предъявляемые к процедурам разработки технологических процессов изготовления, сборки и ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов, включая правила и требования к разработке и содержанию (построению, изложению, оформлению и обозначению) технологической документации;</li> <li>- правила, методы, в том числе автоматизированные (САМ) и нормативные требования, предъявляемые к процедурам проектирования и разработки технологических процессов изготовления (включая сборку) и ремонта изделий из полимерных композитов, по</li> </ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>основным методам изготовления, применяемым в отрасли, включая правила и требования к разработке и содержанию (построению, изложению, оформлению и обозначению) технологической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технологические операции изготовления (включая сборку) изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов по основным методам изготовления, применяемым в отрасли;</li> <li>- основные технологические операции ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов по основным методам и способам ремонта изделий;</li> <li>- основные взаимосвязи между технологическими операциями, контролируемыми параметрами технологического процесса и техническими характеристиками, приведенными в конструкторской документации, а также показателями качества, надежности и безопасности, изготовленного или отремонтированного изделия из полимерных композитов или изделия с применением отдельных элементов из полимерных композитов (по основным методам изготовления, применяемым в отрасли);</li> <li>- причины нарушений технологических процессов, возникновения брака продукции (по основным методам изготовления, применяемым в отрасли), основные методы и способы устранения причин нарушений технологических процессов.</li> </ul> |  |
|  | <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам волокнистые, полимерные композитные, модельные и иные конструкционные материалы, применяемые для изготовления мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам материалы, применяемые для подготовки или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать наиболее оптимальные методы (включая виды оборудования и инструмента) и режимы механической обработки волокнистых материалов, полимерных композитных материалов и промышленных заготовок из конструкционных и модельных материалов для изготовления мастер-моделей и/или оснастки (плиты, листы и др.), включая раскрой волокнистых материалов и заготовок;</li> <li>- проектировать технологический процесс и разрабатывать, в соответствии с правилами и требованиями к разработке и содержанию (построению, изложению, оформлению и обозначению), технологическую документацию на технологический процесс изготовления (включая подготовку и сборку) мастер-моделей и/или</li> </ul>                                                                                               |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать процессы входного контроля и подготовки волокнистых материалов, полимерных композитных материалов и промышленных заготовок из модельных и иных конструкционных материалов для изготовления мастер-моделей и/или оснастки (плиты, листы и др.), включая раскрой материалов и/или заготовок (в том числе на автоматизированном оборудовании), обеспечивающий заданные технические и качественные параметры мастер-моделей и/или оснастки и минимальные отходы раскраиваемых материалов;</li> <li>- контролировать процессы входного контроля свойств и характеристик, материалов, применяемых для подготовки и/или сборки и/или ремонта мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- контролировать процессы изготовления (в том числе на автоматизированном оборудовании), сборки, подготовки к производству, ремонту, мастер-моделей и/или оснастки, предназначенной для производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- контролировать процессы входного контроля материалов и оснастки, подготовленных к изготовлению изделий из полимерных композитов на технологическом оборудовании;</li> <li>- контролировать процессы входного контроля материалов, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих из полимерных композитных и/или иных материалов, используемых при производстве изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- контролировать процессы входного контроля материалов, комплектующих для ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать и/или предлагать наиболее оптимальные из основных методов изготовления, применяемых в отрасли, а также наиболее оптимальные материалы (материалы матрицы, армирующие материалы, полуфабрикаты, наполнители (добавки) и вспомогательные материалы), инструмент и оборудование (технологическое и обрабатывающее), из применяемых в отрасли, для производства и сборки изделий различного функционального назначения из полимерных композитов или с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> <li>- выбирать и/или предлагать наиболее оптимальные методы и способы ремонта изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов;</li> </ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать технологический процесс (в том числе в системах автоматизированного производства – САМ-системах) и разрабатывать технологическую документацию на технологический процесс изготовления (включая обработку и сборку) или ремонта изделий различного функционального назначения из полимерных композитов или с применением отдельных элементов из полимерных композитов, или принимать участие в проектировании технологического процесса и разработке технологической документации;</li> <li>- планировать, подготавливать и контролировать исполнение спроектированного технологического процесса изготовления (включая обработку и сборку) или ремонта изделий различного функционального назначения из полимерных композитов или с применением отдельных элементов из полимерных композитов в соответствии с разработанной технологической документацией или принимать участие в планировании, подготовке и контроле исполнения технологического процесса;</li> <li>- контролировать и обеспечивать полное соответствие (после завершения всех технологических операций), в том числе с применением методов неразрушающего контроля, изготавливаемых или ремонтируемых изделий из полимерных композитов или изделий с применением отдельных элементов из полимерных композитов, требованиям конструкторской и технологической документации, а также заданным показателям качества, надежности и безопасности;</li> <li>- обнаруживать и обеспечивать своевременное устранение дефектов изготовления, сборки, ремонта изделий из полимерных композитов или с применением изделий из полимерных композитов различного функционального назначения или принимать участие в обнаружении и устранении дефектов;</li> <li>- анализировать причины нарушений технологических процессов, возникновения брака продукции на технологическом оборудовании или принимать участие в анализе.</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица №2

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

| Критерий/Модуль                 |   |    |    |     |      | Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ |
|---------------------------------|---|----|----|-----|------|-----------------------------------------------|
| Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ  |   | А  | Б  | В   | Г    |                                               |
|                                 | 1 |    |    | 8,1 | 10,9 | 19                                            |
|                                 | 2 | 15 |    |     |      | 15                                            |
|                                 | 3 | 3  |    |     |      | 3                                             |
|                                 | 4 |    |    | 4   | 1    | 5                                             |
|                                 | 5 |    |    | 5   |      | 5                                             |
|                                 | 6 |    |    |     | 12   | 12                                            |
|                                 | 7 | 7  | 10 | 3,9 | 20,1 | 41                                            |
| Итого баллов за критерий/модуль |   | 25 | 10 | 21  | 44   | 100                                           |

### 1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

Таблица №3

**Оценка конкурсного задания**

| Критерий |                                                                                                 | Методика проверки навыков в критерии                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>А</b> | <b>Проектирование изделия и разработка документации для изготовления изделия</b>                | Оценка навыков конкурсантов по измеримым (объективным) критериям.<br>Проводится проверка только документации, сданной до времени завершения модуля и соответствующей требованиям к ее оформлению.<br>Оценка документации проводится на соответствие требованиям ЕСКД и ЕСТД, а также требованиям компетенции |
| <b>Б</b> | <b>Проектирование оснастки и разработка документации для изготовления и подготовки оснастки</b> | Оценка навыков конкурсантов по измеримым (объективным) критериям.<br>Проводится проверка только документации, сданной до времени завершения модуля и соответствующей требованиям к ее оформлению.<br>Оценка документации проводится на соответствие требованиям ЕСКД и ЕСТД, а также требованиям компетенции |
| <b>В</b> | <b>Изготовление и подготовка оснастки</b>                                                       | Оценка навыков конкурсантов по измеримым (объективным) и судейским критериям.<br>Оценка проводится на соответствующих этапах изготовления и подготовки оснастки, как с помощью измерительного инструмента, так и визуально.                                                                                  |

|          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             | <p>Конкурсант обязан прервать выполнение задания и предоставить результат его работы экспертам на оценку (в Приложении №7 данные этапы выделены словом «СТОП»). В противном случае оценка результата работы конкурсанта не проводится.</p> <p>Оценке также подлежат стоимостные показатели изготовления и подготовки оснастки, а также соответствие деятельности конкурсанта ранее разработанной документации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Г</b> | <b>Изготовление изделия</b> | <p>Оценка навыков конкурсанта по измеримым (объективным) и судейским критериям.</p> <p>Оценка проводится на соответствующих этапах изготовления изделия, как с помощью измерительного инструмента, так и визуально.</p> <p>Конкурсант обязан прервать выполнение задания и предоставить результат его работы экспертам на оценку (в Приложении №7 данные этапы выделены словом «СТОП»). В противном случае оценка результата работы конкурсанта не проводится.</p> <p>Оценке также подлежат стоимостные показатели изготовления изделия, соответствие деятельности конкурсанта ранее разработанной документации, а также соответствие изделия требованиям конкурсного задания.</p> |

## 1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания<sup>1</sup>: 22 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

### 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания (ссылка на ЯндексДиск с матрицей, заполненной в Excel)

Конкурсное задание состоит из 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля, и вариативную часть – 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

<sup>1</sup> Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсанта.



## Матрица конкурсного задания

| Обобщенная трудовая функция                                                                          | Трудовая функция                                                                                                                                                                 | Нормативный документ/ЗУН                                                                                                             | Модуль                                                                                                | Константа/вариатив | ИЛ          | К О |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-----|
| В Разработка конструкций несложных изделий из композиционных материалов и технологии их изготовления | В/01.5 Конструирование несложных изделий из композиционных материалов<br>В/02.5 Разработка технологических процессов изготовления несложных изделий из композиционных материалов | ПС: 40.167 Специалист по композиционным материалам;<br>ФГОС СПО 18.02.13<br>Технология производства изделий из полимерных композитов | Модуль А - Проектирование изделия и разработка документации и для изготовления изделия                | Константа          | Раздел ИЛ 1 | 25  |
| В Разработка конструкций несложных изделий из композиционных материалов и технологии их изготовления | В/02.5 Разработка технологических процессов изготовления несложных изделий из композиционных материалов                                                                          | ПС: 40.167 Специалист по композиционным материалам;<br>ФГОС СПО 18.02.13<br>Технология производства изделий из полимерных композитов | Модуль Б - Проектирование оснастки и разработка документации и для изготовления и подготовки оснастки | Константа          | Раздел ИЛ 1 | 10  |
| В Разработка конструкций несложных изделий из композиционных материалов и технологии их изготовления | В/02.5 Разработка технологических процессов изготовления несложных изделий из композиционных материалов                                                                          | ПС: 40.167 Специалист по композиционным материалам;<br>ФГОС СПО 18.02.13<br>Технология производства изделий из полимерных композитов | Модуль В - Изготовление и подготовка оснастки                                                         | Вариатив           | Раздел ИЛ 2 | 21  |

|                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                 |           |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------|-----|
| В Разработка конструкций несложных изделий из композиционных материалов и технологий их изготовления | В/03.5<br>Постановка на производство несложных изделий из композиционных материалов | ПС: 40.167<br>Специалист по композиционным материалам;<br>ФГОС СПО 18.02.13<br>Технология производства изделий из полимерных композитов | Модуль Г - Изготовление изделия | Константа | Раздел ИЛ 1 | 44  |
|                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                                                         |                                 |           |             | 100 |

### 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

#### **Модуль А. Проектирование изделия и разработка документации для изготовления изделия.**

*Время на выполнение модуля: 4 часа.*

##### **Задания:**

*Конкурсантам необходимо:*

- 1) *Спроектировать конкурсное изделие по предоставленной 3D модели конкурсного изделия;*
- 2) *Составить и оформить конструкторскую документацию на конкурсное изделие в соответствии с требованиями конкурсного задания;*
- 3) *Составить и оформить пооперационную карту технологического процесса изготовления конкурсного изделия в соответствии с требованиями конкурсного задания;*
- 4) *Составить и оформить технологический эскиз формования полуфабриката конкурсного изделия в соответствии с требованиями конкурсного задания;*
- 5) *Составить и оформить расчет массы полуфабриката конкурсного изделия и массы конкурсного изделия в соответствии с требованиями конкурсного задания.*

#### **Модуль Б. Проектирование оснастки и разработка документации для изготовления и подготовки оснастки.**

*Время на выполнение модуля: 8 часов.*

##### **Задания:**

*Конкурсантам необходимо:*

- 1) *Разработать 3D модель оснастки;*
- 2) *Составить и оформить пооперационную карту технологического процесса изготовления и подготовки оснастки в соответствии с требованиями конкурсного задания;*

3) Составить и оформить сборочный эскиз оснастки, подготовленной к изготовлению полуфабриката конкурсного изделия в соответствии с требованиями конкурсного задания;

4) Составить и оформить технологический эскиз механической обработки оснастки в соответствии с требованиями конкурсного задания;

5) Разработать в САМ-системе управляющие программы (далее – УП) для изготовления оснастки на фрезерном станке с ЧПУ.

#### **Модуль В. Изготовление и подготовка оснастки.**

*Время на выполнение модуля: 11 часов.*

##### **Задания:**

*Конкурсантам необходимо:*

1) Подготовить заявки на выдачу материалов со склада для изготовления и подготовки оснастки;

2) Изготовить оснастку на фрезерном станке с ЧПУ и подготовить ее к изготовлению полуфабриката конкурсного изделия в соответствии с пооперационной картой технологического процесса изготовления и подготовки оснастки и эскизами (сборочный эскиз оснастки, подготовленной к изготовлению полуфабриката конкурсного изделия, и технологический эскиз механической обработки оснастки).

#### **Модуль Г. Изготовление изделия.**

*Время на выполнение модуля: 14 часов.*

##### **Задания:**

*Конкурсантам необходимо:*

1) Подготовить заявки на выдачу материалов со склада для изготовления конкурсного изделия в соответствии с пооперационной картой технологического процесса изготовления конкурсного изделия;

2) Изготовить полуфабрикат конкурсного изделия в соответствии с разработанными конструкторской документацией, пооперационной картой технологического процесса изготовления конкурсного изделия и технологическим эскизом формования полуфабриката конкурсного изделия;

3) Провести финишную обработку полуфабриката конкурсного изделия вручную или с применением автоматизированного оборудования, включая фрезерный станок с ЧПУ, согласно разработанным конструкторской документации и пооперационной карте технологического процесса изготовления конкурсного изделия, для обеспечения его соответствия разработанной 3D модели конкурсного изделия, видовой привлекательности и требованиям конкурсного задания;

4) Подготовить оснастку к последующему изготовлению полуфабриката конкурсного изделия;

5) *Представить конкурсное изделие для проведения испытаний.*

Более подробная информация представлена в Приложении №7. Организаторы Регионального чемпионата могут заменить конкурсное изделие на более актуальное в регионе проведения. Тогда Приложение №7 необходимо считать примером заполнения пояснений к конкурсному заданию.

## **2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ<sup>2</sup>**

Разработанные в рамках модулей конкурсного задания документы, не соответствующие требованиям, указанным в конкурсном задании, не оцениваются.

Аспекты, относящиеся к этапам выполнения модулей конкурсного задания, после выполнения которых предусмотрена остановка работ конкурсанта для проведения оценки Экспертами (выделены надписью «СТОП» в конкурсном задании), не оцениваются, если конкурсант не выполнил данное условие.

Нижеприведенные нарушения относятся к категории нарушений, совершенных участниками соревнований осознанно и преднамеренно, включая нарушения Регламента и Кодекса этики. К участникам соревнований, допустивших данные нарушения, применяются штрафные санкции в соответствии с Регламентом соревнований. Данные нарушения оформляются протоколом, который передается немедленно после принятия решения в Технический департамент Агентства:

1) Никакие внешние запоминающие устройства не должны подключаться к компьютерам конкурсантов, если иное не определено Конкурсным заданием.

2) Использование оборудования и электроинструмента допускается исключительно по прямому назначению, если иное не определено в Конкурсном задании.

3) Использование каких-либо материалов, кроме МДФ, модельного пластика, фанеры, композитных материалов, для изготовления оснастки запрещено, если иное не определено в Конкурсном задании.

4) Использование каких-либо вспомогательных материалов, кроме порозаполнителя, связующего с отвердителем, разделительного воска и антиадгезива, на формообразующей поверхности оснастки запрещено, если иное не определено в Конкурсном задании.

5) После оценки Экспертами оснастки, подготовленной к изготовлению полуфабриката изделия, какие-либо работы по ее доводке или подготовке к выкладке запрещены, кроме нанесения антиадгезива или разделительного воска

---

<sup>2</sup> Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.

(данные действия относятся к изготовлению полуфабриката изделия), если иное не определено в Конкурсном задании.

б) Использование каких-либо вспомогательных материалов для фиксации слоев армирующего материала при их выкладке, кроме клей-спрея или специализированной ленты по краям армирующего материала шириной не более 1 см – запрещено, если иное не определено в Конкурсном задании.

Взвешивание полуфабриката изделия при проведении финишной механической обработки запрещено, если иное не определено в Конкурсном задании.

## **2.1. Личный инструмент конкурсанта**

Тип личного инструмента конкурсанта определяется Главным экспертом совместно с Менеджером компетенции. Личный инструмент может быть определенным или нулевым.

В случае определенного личного инструмента он включает в себя:

- Мобильные рабочие станции;
- Периферийное оборудование (клавиатуры, мыши);
- Системы автоматизированного проектирования (CAD-системы);
- Системы автоматизированного производства (САМ-системы);
- Офисные программы для работы с текстовыми и графическими документами.

По решению Главного эксперта и Менеджера компетенции, личный инструмент конкурсанта может быть расширен, изменен или исключен.

Допускается, помимо вышеприведенного оборудования, включать в состав личного инструмента конкурсанта личные средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ), характеристики которых не уступают характеристикам СИЗ, указанным в Инфраструктурном листе. Окончательное решение о возможности применения личных СИЗ конкурсантом принимается Главным экспертом после их осмотра на площадке соревнования.

## **2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке**

Любые материалы, инструменты и оборудование, прибывшие на площадку соревнований с конкурсантами и/или Экспертами и не включенные в разрешенный личный инструмент конкурсанта, необходимо предъявить Главному эксперту, который имеет право запретить или разрешить их использование участниками соревнований.

Таблица №5

| Наименование                                                                                                                                                                               | Пояснение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технические средства — USB, карты памяти                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, Экспертам не разрешается приносить какие-либо цифровые устройства хранения данных на рабочую площадку</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Технические средства — персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны, смарт часы и иные технические средства с возможностью записи информации и/или выхода в интернет | <ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертам разрешается использовать персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны только в помещении Экспертов или за пределами площадки.</li> <li>Конкурсантам не разрешается использовать персональные портативные компьютеры, кроме входящих в личный инструмент конкурсантов, планшеты, мобильные телефоны, смарт часы и иные технические средства с возможностью записи информации и/или выхода в интернет.</li> </ul> |
| Технические средства — персональные устройства для фото- и видеосъемки                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, Экспертам разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только после завершения Чемпионата в день СЗ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Технические средства — другие устройства                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, Экспертам запрещается приносить клавиатуры и мыши с внутренней памятью</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Инструменты/инфраструктура                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам не разрешается пользоваться Интернетом во время нахождения на площадке</li> <li>Конкурсантам запрещается проносить на площадку и использовать любые материалы, инструменты и оборудование, кроме разрешенных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |
| Чертежи, записи                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, до завершения соревнований, ни при каких обстоятельствах не разрешается проносить на площадку или выносить с площадки любую информацию в печатном, рукописном, электронном виде. Вся информация в печатном, рукописном, электронном виде, которая выполняется и/или получается конкурсантами, не должна покидать рабочего места конкурсантов.</li> </ul>                                                                          |

### **3. Приложения**

Приложение №1 Матрица конкурсного задания.

Приложение №2 Критерии оценки.

Приложение №3 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Технологии композитов».

Приложение №4 Пояснения к конкурсному заданию компетенции «Технологии композитов» для основной возрастной категории.