**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к ПОП по** **специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[«ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» 3](#_Toc171004287)

[«ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ» 24](#_Toc171004288)

[«ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» 48](#_Toc171004289)

[«ПМ.04 КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» 62](#_Toc171004290)

[«ПМ.05 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» 77](#_Toc171004291)

**2024 г.**

**Приложение 1.1**

**к ПОП по специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 01 Выполнение подготовительных работ при производстве изделий из композиционных материалов» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 01 Выполнение подготовительных работ при производстве изделий из композиционных материалов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «выполнение подготовительных работ при производстве изделий из композиционных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 1.1 | Устанавливать требования к изделиям из композиционных материалов по результатам рассмотрения конструкторской и технологической документации;  Рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Рассчитывать выход готовой продукции и количества отходов;  Составлять технические задания на приобретение основных и вспомогательных материалов;  Выбирать материалы для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов;  Выбирать оборудование и инструменты для изготовления оснастки;  Подготавливать исходные материалы, полуфабрикаты для производства изделий из композиционных материалов;  Подготавливать комплектующие, мастер модели, оснастку для производства изделий из композиционных материалов;  Осуществлять сборку мастер-моделей и оснастки в соответствии с конструкторской документацией и с применением наиболее оптимальных материалов и инструмента | Стандарты и технические условия на исходные материалы для производства составных частей и изделий из композиционных материалов;  Основы материаловедения, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами материалов;  Основные виды, свойства и характеристики волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Конструкции и принцип действия оборудования, для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Типовые технологические процессы изготовления изделий;  Технические условия и технический регламент технологического процесса получения изделий;  Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;  Методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов;  Виды форм и технологической оснастки, материалы для их изготовления;  Методы и технологии изготовления оснастки | Выбор и подготовка оборудования, оснастки, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий из композиционных материалов |
| ПК 1.2 | Проводить входной контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов;  Осуществлять визуальный контроль исходных материалов для получения составных частей композиционных материалов;  Проводить входной контроль свойств и характеристик волокнистых, полимерных композитных, модельных материалов, для изготовления мастер-моделей и оснастки;  Рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий;  Выполнять изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний;  Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих;  Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям | Требования к входному контролю и методы входного контроля свойств и характеристик волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов;  Методики измерения механических свойств армирующих нитей и тканей;  Методики определения свойств препрега композиционного материала;  Методы выявления отклонений от требований стандартов и технических условий, предъявляемых к исходным материалам;  Методы контроля качества составных частей композиционных материалов;  Основные подготовительные операции для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Конструкции и принцип действия оборудования, для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;  Методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов | Проведение испытаний и контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов; |
| ПК 1.3 | Выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам материалы, применяемые для изготовления оснастки предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Выбирать оборудование и инструменты для изготовления оснастки;  Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий из композитных материалов;  Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий из композитных материалов на станках с числовым программным оборудованием;  Выбирать обрабатывающее оборудование, инструмент, режущий инструмент, режимы механической обработки материалов при изготовлении оснастки на станках с числовым программным оборудованием;  Разрабатывать УП и назначать наиболее оптимальные режимы обработки для механической обработки материалов при изготовлении оснастки;  Работать в системах автоматизированного производства для механической обработки материалов на станках с числовым программным управлением (CAM-систем для станков с ЧПУ) | Материалы для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов;  Основные виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов;  Основные виды, свойства и характеристики волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для подготовки, сборки и ремонта мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Конструктивные особенности и методы применения оснастки для изготовления изделий из композиционных материалов;  Основные, наиболее оптимальные методы и режимы подготовки, сборки и ремонта мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Классификацию оборудования для изготовления оснастки;  Производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования для изготовления оснастки, правила его эксплуатации;  Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования;  Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов;  Основные виды и особенности механической обработки конструкционных и модельных материалов, применяемых для изготовления оснастки;  Основные виды и принципы применения режущего инструмента для обрабатывающих станков с числовым программным оборудованием;  Общие принципы работы и виды обрабатывающих станков с числовым программным оборудованием, виды работ, выполняемых на данном оборудовании;  Структуру, общие принципы, порядок и правила работы систем автоматизированного производства для механической обработки материалов на станках с числовым программным управлением (CAM-систем для станков с ЧПУ);  Основные виды, свойства и характеристики волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности | Изготовление технологической оснастки для изделий из композитных материалов, в том числе на станках с ЧПУ |
| ПК 1.4 | Подготавливать к работе технологическое оборудование для производства изделий из композиционных материалов;  Осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей;  Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования;  Снимать показания приборов;  Проводить осмотр и выявлять дефекты в работе оборудования для производства изделий из композиционных материалов | Основные виды оборудования, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов;  Конструктивные особенности, назначение, принципы работы и правила эксплуатации оборудования, используемого при изготовлении изделий из композиционных материалов;  Системы управления и основные технологические режимы работы технологического оборудования для изделий из композиционных материалов;  Порядок осмотра технологического оборудования и обнаружения дефектов;  Основные технологические расчеты оборудования;  Правила и методы контроля и обеспечения бесперебойной работы оборудования для изготовления изделий из композиционных материалов;  Методы осмотра оборудования и выявление дефектов;  Меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности. | Подготовка к работе технологического оборудования для производства изделий из композиционных материалов; |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 252 | 204 |
| Курсовая работа (проект) | ХХ | ХХ |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 216 | 216 |
| учебная | *72* | *72* |
| производственная | *144* | *144* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **468** | **420** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[1]](#footnote-1)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 1.1  ПК 1.2  ОК 1-9 | Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из композиционных материалов | **5+9+10[[2]](#footnote-2)** | **Х** | **6+7+8** | х | х | **-** |  |  |
| ПК 1.3  ОК 1-9 | Изготовление технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе на станках с ЧПУ | **5+9+10** | **Х** | **6+7+8** | х | х | **-** |  |  |
| ПК 1.4  ОК 1-9 | Подготовка оборудования для производства изделий из композиционных материалов |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
|  | Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***468*** | **420** |  | ***Х*** | ***Х*** | ***Х*** | **72** | **144** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 01.01 Подготовка исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 1.1 Способы подготовки композиционных материалов** | **Содержание** |
| Способы подготовки полимерных композитных материалов. Нормативная документация на компоненты композиционных материалов для изготовления изделиям. Выбор исходных компонентов согласно техническим условий. Требования к изделиям из композиционных материалов по результатам рассмотрения конструкторской и технологической документации. Методы подготовки исходных материалов, полуфабрикатов для производства изделий из композиционных материалов. Подготовка комплектующих, мастер моделей, оснастки для производства изделий из композиционных материалов. Материалы для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов. Расчет расхода материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов. Методы сборки мастер-моделей и оснастки в соответствии с конструкторской документацией |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Выбор исходных компонентов согласно техническим условиям. |
| Практическая работа 2. Подготовка исходных материалов, полуфабрикатов для производства изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 3. Подготовка мастер моделей для производства изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 4. Расчет расхода материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2 Входной контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов** | **Содержание** |
| Входной контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов. Требования к входному контролю и методы входного контроля. Визуальный контроль исходных материалов для получения составных частей композиционных материалов. Механические свойства армирующих нитей и тканей, свойства препрега. Методы выявления отклонений от требований стандартов и технических условий, предъявляемых к исходным материалам.  Приборы для определения физических и структурных свойств композиционных материалов. Изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний. Испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих. Основные подготовительные операции для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов. Конструкции и принцип действия оборудования, для изготовления образцов |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 5. Проведение входного контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 6. Проведение визуального контроля исходных материалов для получения составных частей композиционных материалов. |
| Практическая работа 7. Изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний. |
| Практическая работа 8. Испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих. |
| Практическая работа 9. Анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Изготовление технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе на станках с ЧПУ** | |
| **МДК 01.02 Изготовление технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе на станках с ЧПУ** | |
| **Тема 2.1 Технологии производства форм** | **Содержание** |
| Материалы, применяемые для изготовления оснастки предназначенной для производства изделий из композиционных материалов. Виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов. Виды, свойства и характеристики волокнистых, композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и оснастки. Оборудование и инструменты для изготовления оснастки. методы и режимы подготовки, сборки и ремонта мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов.  Понятие «Болван» и «Мастер-модель». Этапы изготовления композитной оснастки. Требования к качеству поверхности оснастки. Проектирование рам и опор композитных оснасток. Методы изготовления технологической оснастки из металла. Режимы обработки для сталей и цветных сплавов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 10. Изготовления формообразующей оснастки из композиционных материалов по технологической схеме «мастер- модель – формообразующая оснастка» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2 Изготовление формообразующей оснастки на станке с ЧПУ** | **Содержание** |
| Станки с программным управлением, назначение и классификация. Основные виды инструментов, материалы, применяемые для изготовления инструментов. Основные движения формообразования. Элементы режима резания: глубина резания, подача, скорость резания. Методика назначения элементов режима резания. Особенности фрезерования. Конструкция и классификация фрез. Движения при работе. Силы, действующие на фрезу. Элементы режима резания при фрезеровании. Силы резания при фрезеровании.  Обрабатывающее оборудование, инструмент, режущий инструмент, режимы механической обработки материалов при изготовлении оснастки на станках с ЧПУ. Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ. Основные операции: переходы для фрезерных станков с ЧПУ. Назначение режимов резания для фрезерной обработки. Изготовление технологической оснастки для производства изделий из композитных материалов на станках с ЧПУ. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 11. Выбор обрабатывающего оборудования, режущего инструмента, режимов механической обработки материалов при изготовлении оснастки на станках с ЧПУ |
| Практическая работа 12. Изготовление технологической оснастки на станках с ЧПУ |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3 Программирование обработки на станках с ЧПУ** | **Содержание** |
| Основы программирования. Структура УП и ее формат. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций. Этапы разработки управляющей программы. Документация для разработки, управляющей программы |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 13. Разработать управляющую программу для станка с ЧПУ для изготовления оснастки |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Подготовка оборудования для производства изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 01.03 Подготовка оборудования для производства изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 3.1 Основы обслуживания и эксплуатации технологического оборудования** | **Содержание** |
| Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство. Оборудование для переработки полимерных композиционных материалов. Назначение и классификация экструзионных машин, оформляющих головок. Классификация, конструкции и принцип работы термопластавтомата. Конструкции и принцип работы машины для вакуумного формования листовых и пленочных материалов. Классификация машин для напыления стеклопластиков. Устройство и принцип работы агрегатов для производства труб периодическим и непрерывным методами. Оборудование для нанесения покрытий и сварки изделий из полимерных композиционных материалов. Оборудование для переработки термопластичных отходов из полимерных композиционных материалов. Методы осмотра оборудования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 14. Выбор оборудования в зависимости от вида полимера |
| Практическая работа 15. Выбор оборудования для производства листов. |
| Практическая работа 16. Выбор оборудования для производства труб. |
| Практическая работа 17. Выбор оборудования для производства шлангов. |
| Практическая работа 18. Выбор пресса для изготовления конкретного изделия |
| Практическая работа 19. Выбор оборудования для изготовления конкретного изделия литьем под давлением |
| Практическая работа 20. Выбор оборудования для вакуумного и пневматического формования. |
| Практическая работа 21. Выбор оборудования для формования изделий различными методами |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.2 Методы осмотра оборудования** | **Содержание** |
| Методы осмотра оборудования для подготовки полимерных композиционных материалов. Способы обнаружения дефектов в оборудовании. Правила техники безопасности. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 22. Провести осмотр оборудования на обнаружение дефектов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  Выбор исходных компонентов согласно техническим условиям.  Подготовка исходных материалов, полуфабрикатов для производства изделий из композиционных материалов  Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ для изготовления Изготовление технологической оснастки на станках с ЧПУ | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  Изучение методов подготовки исходных материалов, полуфабрикатов для производства изделий из композиционных материалов. Подготовка комплектующих, мастер моделей, оснастки для производства изделий из композиционных материалов. Изучение материалов для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов.  Изучение способов изготовления оснастки. Изучение оборудования для изготовления оснастки. Изучение станков с ЧПУ для изготовления оснастки. Изучение способов изготовления оснастки.  Изучение технологического оборудования цеха. Назначение, устройство, принцип работы основного и вспомогательного оборудования. Уход за оборудованием. Аварийные ситуации при работе оборудования и правила их устранения. Неисправности оборудования. | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет/экзамен*** | |
| **Всего 468 ч.** | |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Технологии производства изделий из композиционных материалов», «Автоматизированного проектирования и программирования систем ЧПУ», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие. - 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина. - СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие.-СПб.: Профессия,2008.
2. Ловыгин А., Теверовский Л. Современный станок с ЧПУ и САD/CAM системы, издательство ДМК-Пресс, серия САПР от А до Я, 2015
3. Технология полимерных материалов: учебное пособие/ А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2008.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.4  ОК 01 - 09 | Устанавливать требования к изделиям из композиционных материалов по результатам рассмотрения конструкторской и технологической документации;  Рассчитывать расход материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Рассчитывать выход готовой продукции и количества отходов;  Составлять технические задания на приобретение основных и вспомогательных материалов;  Выбирать материалы для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов;  Выбирать оборудование и инструменты для изготовления оснастки;  Подготавливать исходные материалы, полуфабрикаты для производства изделий из композиционных материалов;  Подготавливать комплектующие, мастер модели, оснастку для производства изделий из композиционных материалов  Осуществлять сборку мастер-моделей и оснастки в соответствии с конструкторской документацией;  Проводить входной контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих при производстве изделий из композиционных материалов;  Осуществлять визуальный контроль исходных материалов для получения составных частей композиционных материалов;  Проводить входной контроль свойств и характеристик волокнистых, полимерных композитных, модельных материалов, для изготовления мастер-моделей и оснастки;  Выполнять изготовление экспериментальных образцов и изделий для испытаний;  Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих;  Проводить анализ и оценку результатов испытаний согласно требованиям;  Выбирать наиболее оптимальные по техническим и экономическим параметрам материалы, применяемые для изготовления оснастки предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Выбирать оборудование и инструменты для изготовления оснастки;  Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий из композитных материалов;  Изготавливать технологическую оснастку для производства изделий из композитных материалов на станках с ЧПУ  Выбирать обрабатывающее оборудование, инструмент, режущий инструмент, режимы механической обработки материалов при изготовлении оснастки на станках с ЧПУ;  Разрабатывать УП и назначать наиболее оптимальные режимы обработки для механической обработки материалов при изготовлении оснастки;  Работать в системах автоматизированного производства для механической обработки материалов на станках с числовым программным управлением (CAM-систем для станков с ЧПУ);  Подготавливать к работе технологическое оборудование для производства изделий из композиционных материалов;  Осуществлять проверку оборудования на наличие дефектов и неисправностей;  Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу технологического оборудования;  Проводить осмотр и выявлять дефекты в работе оборудования для производства изделий из композиционных материалов. | Оценка выполнения практических работ  Тестирование/устный опрос по теме |

**Приложение 1.2**

**к ПОП по специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.02 Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 2.1 | Обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов производства изделий и их составных частей;  Применять методы контроля несоответствия исходных материалов для изделий из композиционных материалов требованиям, установленным действующими стандартами и техническими условиями;  Выявлять причины нарушений технологических режимов изготовления изделий из композиционных материалов;  Соблюдать меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Соблюдать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности; | Основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для производства изделий из композиционных материалов;  Конструкции и принцип действия оборудования, для изготовления изделий из композиционных материалов;  Технологии контактного формования, формования с эластичной матрицей, формования давлением и прессованием, намоткой, пултрузией композиционных материалов;  Технология изготовления изделий из углерод-углеродных композиционных материалов;  Технологические процессы изготовления изделий из композиционных материалов;  Способы и средства текущего контроля технологических режимов производства композиционных материалов;  Основы конструкции оборудования, применяемого в производстве изделий из композиционных материалов;  Основные виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов;  Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;  Меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности; | Проведение контроля соблюдениятехнологических режимов изготовления изделий и их составных частей; |
| ПК 2.2 | Обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов производства изделий в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;  Контролировать работу оборудования, состояние аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;  Применять технологии контактного формования, формования с эластичной матрицей, формования давлением и прессованием, намоткой, пултрузией полимерных композиционных материалов  Применять технология изготовления изделий из углерод-углеродных композиционных материалов  Выбирать технологические процессы изготовления изделий из композиционных материалов  Изготавливать изделия с определенными характеристиками различными методами | Основы материаловедения, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами применяемых материалов;  Основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для производства изделий из композиционных материалов;  Технологии контактного формования, формования с эластичной матрицей, формования давлением и прессованием, намоткой, пултрузией композиционных материалов;  Технология изготовления изделий из углерод-углеродных композиционных материалов;  Основные закономерности, классификация и основы химико-технологических процессов;  Причины нарушений технологического режима изготовления изделий;  Виды и принципы работы технологического оборудования для изготовления изделий из композиционных материалов;  Основные виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов;  Меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности | Изготовление изделий из композиционных материалов с определенными характеристиками различными методами |
| ПК 2.3 | Выполнять сборку изделий из композиционных материалов;  Выполнять ремонт нх изделий из композиционных материалов;  Определять виды брака, причины появления и способы устранения;  Обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов сборки в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;  Выполнять технологические операции сборки и ремонта изделий из композиционных материалов | Основы материаловедения, включая взаимосвязи между химическим составом, структурой и свойствами применяемых материалов;  Основные виды, свойства и характеристики материалов, применяемых для ремонта изделий из композиционных материалов;  Основные виды, свойства и характеристики материалов и инструмента, применяемых для соединения (сборки) деталей, составных элементов, комплектующих, используемых при производстве изделий из композиционных материалов;  Основные закономерности, классификация и основы химико-технологических процессов;  Виды брака, причины появления и способы устранения;  Методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;  Меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности | Выполнение сборки и ремонта изделий из композиционных материалов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 288 | 288 |
| Курсовая работа (проект) | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 252 | 252 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *216* | *216* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **540** | **448** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[3]](#footnote-3)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 2.1  ПК 2.2  ОК 1-9 | Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей | **5+9+10[[4]](#footnote-4)** | **Х** | **6+7+8** | х | х | **-** |  |  |
| ПК 2.3  ПК 2.4  ОК 1-9 | Сборка и ремонт несложных изделий из композиционных материалов | **5+9+10** | **Х** | **6+7+8** | х | х | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **216** | **216** |  |  | | |  | **216** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***540*** | **448** |  | ***Х*** | ***Х*** | ***Х*** | **36** | **216** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей** | |
| **МДК 02.01 Ведение технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов и их составных частей** | |
| **Тема 1.1 Подготовка композиционных материалов в производство** | **Содержание** |
| Классификация полимерных композитов. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы. Армирующие элементы. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрeгов. Стандарты и технические условия на композиционные материалы. Способы подготовки материалов: дробление, измельчение, резание, вальцевание, смешивание, сушка, таблетирование, гранулирование, предварительный подогрев. Нормативная документация на компоненты композиционных материалов для изготовления изделий. Выбор исходных компонентов согласно техническим условиям. Объединение упрочняющих элементов. Методы получения и переработки полимерных композиционных материалов. Методы получения и переработки полимерных композиционных материалов. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией. Методы расчета сырья, материалов и ресурсов, количества готовой продукции, отходов |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Выбрать исходные компоненты согласно техническим условиям для изготовления изделия. |
| Практическая работа 2. Рассчитать количество материалов для производства изделия |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2 Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов** | **Содержание** |
| Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство. Классификация, устройство и принцип работы оборудования для проведения подготовительных операций. Правила техники безопасности и технической эксплуатации оборудования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 3. Изучение устройства и принципа работы оборудования для проведения подготовительных операций |
| Практическая работа 4. Изучение устройства и принципа работы оборудования для проведения подготовительных операций |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3 Основные параметры технологических процессов** | **Содержание** |
| Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; Порядок технологического процесса. Разделение технологического процесса по стадиям обработки. Автоматизация технологических процессов, разработка технологического процесса. Причины нарушений технологических режимов изготовления изделий из композиционных материалов. Виды брака, причины появления и способы устранения Методы контроля расхода сырья, материалов, энергоресурсов, готовой продукции. Порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 5. Выбор и назначение параметров технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов |
| Практическая работа 6. Оформление технологической документации |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Формование изделий из наполненных пластмасс** | |
| **Тема 2.1 Прессование полимерных композиционных материалов (ПКМ)** | **Содержание** |
| Прессование. Принцип процесса прессования. Основные параметры прессования. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Параметры процесса прессования полимерных композиционных материалов. Основное оборудование для прессования, устройство и принцип действия. Технологическая оснастка для прессования. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 7. Выбор технологических параметров проведения процесса прессования. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2. Литье под давлением** | **Содержание** |
| Литье под давлением. Принцип процесса литья под давлением. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Разновидности литья под давлением. Технологический процесс литья под давлением. Оборудование, режимы работы, принцип действия. Подготовка сырья. Влияние технологических свойств перерабатываемого материала на выбор режима и качество изделий. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 8. Выбор технологических параметров литья под давлением |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3. Экструзия и соэкструзия** | **Содержание** |
| Экструзия полимерных композиционных материалов. Параметры процесса экструзии полимерных композитов. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Подготовка сырья. Технологические процессы. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 9. Выбор технологических параметров проведения экструзии рукавных пленок, труб и шлангов, листов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.4. Штамповка** | **Содержание** |
| Назначение штамповки. Методы штамповки. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 9. Выбор технологических параметров штамповки. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Формирование заготовок из армированных пластиков** | |
| **Тема 3.1. Выкладка в форме** | **Содержание** |
| Основные операции выкладки в форму. Адгезионный слой. Раскрой и укладка препрега. Формы для выкладки препрега. Изготовление препрегов. Контроль качества препрегов. Основные свойства препрегов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 10. Разработать схему выкладки препрега в форму |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.2. Выкладка сухих пакетов** | **Содержание** |
| Выкладка непропитанной ткани.  Выкладка термопластичных армированных полуфабрикатов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 11. Разработать схему выкладки сухого материала |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.3. Пултрузия и роллтрузия** | **Содержание** |
| Пултрузия. Назначение процесса. Роллтрузия. Назначение процесса. Технологические схемы процесса. Оснастка, применяемая при пултрузии. Номенклатура получаемых изделий. Виды перерабатываемых материалов. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 12. Разработать технологическую схему получения арматуры определенного профиля. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.4. Напыление волокна и связующего** | **Содержание** |
| Напыление. Назначение процесса. Конструкции пистолетов – распылителей.  Схема нанесения покрытий напылением. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 13. Разработать технологическую схему напыления изделия |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.5. Формирование геометрии и структуры плетением** | **Содержание** |
| Назначение процесса. Схема плетения по шпилькам. Схема плетения на оснастке с прорезью. Плетение на оправке с пазами. Плетение пространственно – армированного каркаса. Схема изготовления тканных сот. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 14. Составление схемы изготовления тканных сот. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.6. Намотка** | **Содержание** |
| Процесс намотки. Классификация способов намотки. Схемы поперечной, продольной намоток. Схемы продольно – поперечной, спиральной намоток. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. Оправки для намотки. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 15. Разработать технологическую схему получения изделий намоткой. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 4. Формование изделий из армированных пластиков** | |
| **Тема 4.1. Контактное формование** | **Содержание** |
| Контактное формование. Классификация. Контактное формование роликами. Контактное формование натяжением нити (ленты, жгута). Формование обмоткой резиновым жгутом. Вибрационное формование. Номенклатура получаемых изделий. Виды перерабатываемых материалов. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 16. Разработка технологической схемы контактного формования |
| Практическая работа 17. Изготовление изделия методом контактного формования |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.2. Вакуумное формование** | **Содержание** |
| Вакуумное формование. Номенклатура получаемых изделий. Схема процесса. Технологические параметры. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 18. Изготовление изделия методом вакуумного формования. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.3. Инжекция (технология RTM)** | **Содержание** |
| Технология RTM. Номенклатура получаемых изделий. Схема процесса. Технологические параметры. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 19. Изготовление изделия методом RTM. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.4. Прессовое формование. Пневмогидрокомпрессионное формование** | **Содержание** |
| Прессовое формование. Классификация. Жесткое прессование. Упругое прессование. Упругое формование вакуумированием. Автоклавное формование и гидроклавное. Формование в пресс – камерах. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 20. Разработка технологической схемы производства изделий автоклавным формованием. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.5. Термокомпрессионное формование. Магнитоимпульсное формование** | **Содержание** |
| Формование температурным расширением вкладышей. Комбинированные способы формования. Сведения о магнитоимпульсном формовании. Схемы формующего узла. Достоинства метода. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 21. Разработка технологической схемы производства изделий термокомпрессионным формованием |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.6. Пропитка заготовок** | **Содержание** |
| Пропитка под давлением в замкнутой форме. Пропитка в открытой форме. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Оборудование, режимы работы, принцип действия. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 22. Разработка технологической схемы пропитки под давлением |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.7. Выбор метода формования из условий нагруженности деталей. Температурный режим формования.** | **Содержание** |
| Основные критерии для выбора метода формования. Способы нагрева. Конвективный нагрев. Высокочастотный способ. Нагрев лучистой энергией. Термостабилизация. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.8. Переработка и утилизация отходов производства** | **Содержание** |
| Классификация отходов по источнику образования. Термины и определения вторичных материальных ресурсов в соответствии с ГОСТ 25916. Вторичное сырье. Композиционные материалы. Процессы переработки отходов. Способы получения новых композиционных материалов. Утилизация отходов производства. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Курсовой проект (работа)**  Выполнение курсовой работы (проекта) является обязательной.  Тематика курсовых проектов (работ)  Проектирование технологии изготовления изделий из композиционных материалов.  Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)  1. Содержание проектной работы  2. Выбор технологии изготовления изделия  3. Разработка технологической схемы изготовления изделия  4. Выбор параметров технологического процесса  5. Расчёт расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления изделий  6. Оформление проектной работы  7. Оформление технологической документации  Защита проектной работы  Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)  1.Планирование выполнения курсового проекта (работы)  2. Определение задач работы  3. Изучение литературных источников  4. Проведение предпроектного исследования | |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  1. Перспективы развития важнейших производств по переработке полимерных композитов  2. Разработка технологической схемы производства заданного изделия | |
| **Раздел 2. Технологии сборки и ремонта изделий из полимерных композитов** | |
| МДК.02.02 Сборка и ремонт несложных изделий из композиционных материалов | |
| **Тема 1.1. Технологии ремонта изделий из полимерных композитов** | **Содержание** |
| Классификация и свойства полимерных композиционных материалов в зависимости от используемого армирующего материала: стеклопластики, углепластики, в т.ч. углеродные композиционные материалы, органопластики. Особенности конструкций из полимерных композиционных материалов. Требования к технологичности конструкций из полимерных композиционных материалов, препрег. Виды дефектов конструкций из полимерных композитных материалов и причины их возникновения. Методы обнаружения и оценки дефектов. Материалы, применяемые для ремонта. Требования, предъявляемые к ним. Технологические процессы ремонта конструкций из полимерных композитных материалов. Геометрические параметры и структура ремонтной зоны. Устранение царапин, расслоений, отслоений. Устранение трещин, вмятин, проколов, пробоин. Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам. Методы контроля. Оборудование для контроля. Технологические решения повышения качества ремонта. Требования безопасности при выполнении ремонтных работ. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Контроль и испытание изделия, определение брака |
| Практическая работа 2. Определение допустимости ремонта изделия. |
| Практическая работа 3. Определение геометрических параметров и структуры ремонтной зоны. |
| Практическая работа 4. Выбор метода ремонта. Выбор ремонтных материалов. |
| Практическая работа 5. Выбор метода сочетания (соединения) ремонтного материала и ремонтируемой детали. |
| Практическая работа 6. Проведение ремонта изделия. |
| Практическая работа 7. Определение работоспособности и испытание подвергнутого ремонту изделия. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2. Технологии сборки изделий из полимерных композитов** | **Содержание** |
| Особенности механической обработки полимерных композиционных материалов: резка, зачистка кромок, сверление, точение, фрезерование. Особенности соединения деталей из полимерных композиционных материалов. Классификация соединений. Особенности сборки конструкций из композиционных материалов. Использование полимерных компенсирующих заполнителей при сборке. Сборка сэндвичевых конструкций. Методы контроля сборных соединений. Контроль сборных соединений. Техника безопасности при работе на оборудовании. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 3. Выполнение сборки изделий из композитных материалов |
| Практическая работа 4. Выполнение контроля сборочного соединения |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  Анализ технологий для изготовления изделия  Разработка технологических схем изготовления изделия  Выбор параметров технологического процесса  Выбор норм расхода сырья, материалов, полупродуктов  Проектирование технологических параметров технологического процесса  Проектирование элементов технологического процесса  Разработка технологического паспорта производства изделий  Разработка пооперационной карты  Разработка маршрутной карты | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  1.Ознакомление с цехом и рабочим местом, цеховой документацией, основными и вспомогательными службами цеха.  2.Освоение технологического оборудования цеха.  3.Назначение, устройство, принцип работы основного и вспомогательного оборудования. Уход за оборудованием. Аварийные ситуации при работе оборудования и правила их устранения. Неисправности оборудования.  3.Освоение технологического процесса.  4.Регламент производства, его содержание.  5.Теория, рецептура, химизм процесса.  6.Основные стадии процесса. Технологическая схема производства. «Узкие» места процесса и возможные пути их устранения.  7.Сточные воды и газовые выбросы в цехе.  4.Самостоятельность выполнения работ под наблюдением закрепленного цехового инструктора.  5.Взаимосвязь цехов. | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет/экзамен*** | |
| **Всего 540 ч.** | |

2.4. Курсовой работа (проект)

Выполнение курсовой работы (проекта) является обязательной.

Тематика курсовых проектов (работ):

Проектирование технологии изготовления изделий из композиционных материалов.

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Технологии производства изделий из композиционных материалов», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Кербер М. Л., Виноградов В.М. и др. Полимерные композиционные материалы.- СПб.: Профессия, 2009-588с.
2. Крыжановский В. К., Виноградов Владимир, Головкин Г. С., Кербер М., Берлин А. А., Под ред. Берлина А.А., Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: Издательство: ПРОФЕССИЯ, 2020г-560с.
3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие.- 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Контроль качества изготовления и технология ремонта композитных конструкций / В. В. Воробей — «МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ», 2015г -171с.
2. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб, пособие. - М.: ОИЦ «Академия», 2016. - 384 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 2.1  ПК 2.2  ПК 2.3  ОК 01 - 09 | Обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов производства изделий и их составных частей;  Применять методы контроля несоответствия исходных материалов для изделий из композиционных материалов требованиям, установленным действующими стандартами и техническими условиями;  Выявлять причины нарушений технологических режимов изготовления изделий из композиционных материалов;  Соблюдать меры безопасности при производстве изделий из композиционных материалов;  Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при производстве изделий из композиционных материалов;  Соблюдать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности;  Применять технологии контактного формования, формования с эластичной матрицей, формования давлением и прессованием, намоткой, пултрузией полимерных композиционных материалов  Применять технология изготовления изделий из углерод-углеродных композиционных материалов  Выбирать технологические процессы изготовления изделий из композиционных материалов  Изготавливать изделия с определенными характеристиками различными методами  Выполнять сборку изделий из композиционных материалов;  Выполнять ремонт нх изделий из композиционных материалов;  Определять виды брака, причины появления и способы устранения;  Обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов сборки в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;  Выполнять технологические операции сборки и ремонта изделий из композиционных материалов | Оценка выполнения практических работ  Тестирование/устный опрос по теме |

**Приложение 1.3**

**к ПОП по специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.03 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03 Контроль качества готовых изделий из композиционных материалов» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Контроль качества готовых изделий из композиционных материалов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «контроль качества готовых изделий из композиционных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 3.1 | Измерять механические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Измерять теплофизические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Определять степень отверждения, плотность, содержание связующего и пористость композита;  Проверять степень герметичности изделий из композиционных материалов;  Проводить контроль качества готовых изделий неразрушающими методами;  Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по результатам контроля изделий из композиционных материалов;  Искать справочную информацию о методах контроля качества изделий из композиционных материалов с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; | Требования действующих стандартов и технических условий на изделия из композиционных материалов;  Стандартные методики и средства определения механических свойств препрега и готовых изделий из композиционных материалов;  Типовые методики и средства определения степени отверждения, содержания связующего и пористости композита физическими и химическими методами;  Типовые методики и средства контроля герметичности изделий из композиционных материалов;  Стандартные методики и средства измерения теплофизических свойств композиционных материалов;  Правила оформления технической документации по результатам испытаний | Проведение контроля качества готовых изделий из композиционных материалов на соответствие требованиям стандартов |
| ПК 3.2 | Измерять механические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Измерять теплофизические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Определять степень отверждения, плотность, содержание связующего и пористость композита;  Проверять степень герметичности изделий из композиционных материалов неразрушающими методами;  Измерять теплофизические свойства композиционных материалов;  Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по результатам контроля изделий из композиционных материалов  Искать справочную информацию о методах контроля качества изделий из композиционных материалов с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; | Требования действующих стандартов и технических условий на изделия из композиционных материалов  Стандартные методики проведения испытаний изделий из композиционных материалов;  Стандартные методики и средства определения механических свойств препрега и готовых изделий из композиционных материалов;  Типовые методики и средства определения степени отверждения, содержания связующего и пористости композита физическими и химическими методами;  Стандартные методики и средства измерения теплофизических свойств композиционных материалов;  Правила оформления технической документации по результатам испытаний | Проведение испытаний изделий из композиционных материалов на соответствие заданных свойств; |
| ПК 3.3 | Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по результатам контроля изделий из композиционных материалов;  Использовать прикладные компьютерные программы для вычислений характеристик твердости и прочности изделий из композиционных материалов;  Применять пакеты прикладных программ статистического анализа и для анализа результатов испытаний эксплуатационных свойств изделий из композиционных материалов;  Использовать методики составления актов по итогам контроля качества готовых изделий из композиционных материалов; | Правила оформления технической документации по результатам испытаний;  Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;  Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них;  Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;  Порядок работы с электронным архивом технической документации;  Правила оформления технической документации по результатам испытаний с использованием вычислительной техники и прикладных программ;  Порядок внесения изменений в электронную технологическую документацию в технологические режимы изготовления изделий из композиционных материалов;  Применяемые формы учета и отчетности и порядок ведения учета и составления отчетности. | Оформление плановой и отчетной документации по производству изделий из композиционных материалов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 144 | 116 |
| Курсовая работа (проект) |  |  |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *36* | *36* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **216** | **188** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[5]](#footnote-5)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ОК 1-9 | Раздел 1. Контроль качества готовых изделий из композиционных материалов | **144** | **Х** |  | х | х | **-** |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **36** | **36** |  |  | | |  | **36** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***216*** | **188** |  | ***Х*** | ***Х*** | ***Х*** | **36** | **36** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Контроль качества готовых изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 03.01 Контроль качества готовых изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 1.1. Единая система стандартов** | **Содержание** |
| Основные понятия и термины в области стандартизации. Государственная система стандартизации. Категории стандартов. Системы государственных испытаний продукции.  Объекты стандартизации. Виды стандартов. Планирование работ по стандартизации. Методы, используемые в стандартизации продукции. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Планирование работ по стандартизации продукции |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2. Качество продукции** | **Содержание** |
| Качество продукции на предприятии. Понятие и показатели качества продукции. Особенности организации контроля качества изделий из КМ. Управление качеством продукции. Статистическое регулирование технологическим процессом. Классификация показателей качества продукции. Количественная оценка показателей качества. Требования действующих стандартов и технических условий на изделия из композиционных материалов |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 2. Определение количественной оценки показателей качества изделий |
| Практическая работа 3. Изучение требований стандартов и технических условий на изделия из композиционных материалов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3 Дефекты, возникающие в конструкциях при их изготовлении** | **Содержание** |
| Классификация дефектов в слоистых композитах. Дефекты типа расслоений и их влияние на несущую способность конструкций. Структурные дефекты в пространственно-армированных композитах и их влияние на свойства материалов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 4. Определение дефектов в готовых изделиях |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.4 Контроль качества готовых изделий** | **Содержание** |
| Требования, предъявляемые к методам контроля. Анализ эффективности методов неразрушающего контроля. Выбор методов неразрушающего контроля. Механические, теплофизические свойства готовых изделий. Стандартные методики проведения испытаний изделий из композиционных материалов. Методики и средства определения степени отверждения, содержания связующего и пористости композита физическими и химическими методами. Контроля герметичности изделий. Результаты контроля качества продукции. Организация учета, порядок и сроки составления отчетности о качестве продукции. Оформление актов, листов учета на забракованную продукцию, карт контроля. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 5. Изучение методов измерения механических свойств готовых изделий |
| Практическая работа 6. Изучение методов измерения теплофизических свойств готовых изделий |
| Практическая работа 7. Изучение показателей степени отверждения, плотности и содержания связующего |
| Практическая работа 8. Изучение методов контроля герметичности изделий |
| Практическая работа 9. Изучение неразрушающих методов контроля изделий |
| Практическая работа 10. Изучение методов испытаний эксплуатационных свойств изделий |
| Практическая работа 11. Оформление дефектных актов, заполнение карт контроля |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Поиск справочной информации о методах контроля качества изделий из композиционных материалов с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».  Пакеты прикладных программ статистического анализа и для анализа результатов испытаний эксплуатационных свойств изделий из композиционных материалов. | |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Выполнение вычислений и обработка данных по результатам контроля изделий из композиционных материалов;  2. Оформлениеплановой и отчетной документации по производству изделий из композиционных материалов | |
| **Производственная практика раздела 1**  **Виды работ**  1. Проведение контроля качества готовых изделий из композиционных материалов на соответствие требованиям стандартов  2. Проведение испытаний изделий из композиционных материалов на соответствие заданных свойств  3. Оформлениеплановой и отчетной документации по производству изделий из композиционных материалов | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет/экзамен*** | |
| **Всего 216 ч.** | |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Технологии производства изделий из композиционных материалов», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие.- 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Единая система технологической документации : справочное пособие / Е. А. Лобода [и др.].— Москва : Изд-во стандартов, 1992 .— 325 с.
2. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб, пособие. - М.: ОИЦ «Академия», 2016. - 384 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ОК 01 - 09 | Измерять механические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Измерять теплофизические свойства готовых изделий из композиционных материалов;  Определять степень отверждения, плотность, содержание связующего и пористость композита;  Проверять степень герметичности изделий из композиционных материалов;  Проводить контроль качества готовых изделий неразрушающими методами;  Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных по результатам контроля изделий из композиционных материалов;  Искать справочную информацию о методах контроля качества изделий из композиционных материалов с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;  Применять пакеты прикладных программ статистического анализа и для анализа результатов испытаний эксплуатационных свойств изделий из композиционных материалов;  Использовать методики составления актов по итогам контроля качества готовых изделий из композиционных материалов; | Оценка выполнения практических работ  Тестирование/устный опрос по теме |

**Приложение 1.4**

**к ПОП по специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.04 КОНСТРУИРОВАНИЕ НЕСЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.04 Конструирование изделий из композиционных материалов» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Конструирование изделий из композиционных материалов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «конструирование изделий из композиционных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 4.1 | Работать в системах автоматизированного проектирования (CAD-системах);  Выполнять построение 3D-моделей в CAD-системах;  Создавать чертежи изделий из композиционных материалов с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Определять геометрические параметры изделия из композиционных материалов;  Выполнять геометрические построения изделий из композиционных материалов с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Конструировать разъемные и неразъемные соединения конструктивных элементов изделий из композиционных материалов;  Подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделий;  Применять средства вычислительной техники для оформления технической документации на изделие из композиционных материалов | Основы инженерной и компьютерной графики;  Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);  Единую систему допусков и посадок (ЕСДП);  Структуру, общие принципы, порядок и правила работы систем автоматизированного проектирования (CAD-систем);  Принципы и правила построения 3D-моделей;  Виды изделий;  Виды и комплектность конструкторских документов;  Стандарты, технические условия, инструкции по оформлению технической документации;  Правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделий из композиционных материалов | Конструирование несложных изделий из композиционных материалов |
| ПК 4.2 | Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);  Составлять технические задания на проектирование оснастки;  Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Проектировать технологическую оснастку для производства изделий;  Создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Выбирать обрабатывающее оборудование, инструмент, режущий инструмент, режимы механической обработки материалов при изготовлении оснастки на станках с числовым программным обеспечением;  Разрабатывать УП и назначать наиболее оптимальные режимы обработки для механической обработки материалов при изготовлении оснастки;  Работать в системах автоматизированного производства для механической обработки материалов на станках с числовым программным управлением (CAM-систем для станков с ЧПУ);  Осуществлять контроль параметров технологических процессов изготовления оснастки, в том числе на станках с числовым программным обеспечением. | Виды форм и технологической оснастки;  Технологии и материалы для производства форм;  Этапы подготовки форм и матриц к работе, обработка поверхностей;  Этапы изготовления форм на станках с числовым программным обеспечением;  Материалы для изготовления оснастки для производства изделий из композиционных материалов;  Основные виды оснастки и инструмента, применяемых для изготовления изделий из композиционных материалов;  Основные виды, свойства и характеристики волокнистых, полимерных композитных и модельных материалов, применяемых для изготовления мастер-моделей и оснастки, предназначенной для производства изделий из композиционных материалов;  Специализированное программное обеспечение для проектирования;  Алгоритм проектирования форм и оснастки. | Проектирование технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе для изготовления на станках с числовым программным обеспечением; |
| ПК 4.3 | Применять прикладные программы для анализа условий эксплуатации изделия из композиционных материалов;  Выполнять расчеты изделия из композиционных материалов при помощи прикладных программ;  Выполнять компоновочные расчеты изделий из композиционных материалов с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Выполнять поиск данных о несложных изделиях из композиционных материалов в электронных справочных системах и библиотеках. | Методологию и общие вопросы проектирования изделий;  Основы конструирования и расчета типовых элементов изделий из композиционных материалов;  Основы конструирования и расчета соединений;  Компьютерное моделирование объекта и его поведения при воздействии на него различных нагрузок, статических и динамических, постоянно действующих, циклических или разовых;  Виды нагрузок;  Расчеты изделий на жесткость, прочность, долговечность, разрушение, тепловые расчеты композитных конструкций. | Выполнение расчетов проектируемых несложных изделий из композиционных материалов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 288 | 232 |
| Курсовая работа (проект) |  |  |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | *36* | *36* |
| производственная | *108* | *108* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **432** | **412** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[6]](#footnote-6)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ОК 1-9 | Раздел 1. Проектирование изделий из композиционных материалов | **144** | **116** |  | х | х | **-** |  |  |
| Раздел 2. Проектирование технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе для изготовления на станках с ЧПУ | **144** | **116** |  |  |  |  |  |  |
|  | Учебная практика | **36** | **36** |  |  | | | **36** |  |
|  | Производственная практика | **108** | **108** |  |  | | |  | **108** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***432*** | **376** |  | ***Х*** | ***Х*** | ***Х*** | **36** | **108** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1.** **Проектирование изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 04.01 Проектирование изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 1.1. Разработка конструкторских документов** | **Содержание** |
| ЕСКД. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стандарты, технические условия, инструкции по оформлению технической документации. Правила создания чертежей, спецификаций, моделей для производства изделий из полимерных композитов. Стадии разработки (техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация). Обозначение изделий и конструкторских документов.  Проектирование чертежей изделий Импорт и экспорт чертежей в различные форматы. Корректировка проектной документации по результатам испытаний образцов и изделий. Правила и сроки корректировки проектно-конструкторской документации. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Разработка рабочих чертежей изделий различной сложности |
| Практическая работа 2. Корректировка проектной документации по результатам испытаний |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2. 3D-проектирование изделий** | **Содержание** |
| Профессиональные программы для 3D-моделирования. Системы тpехмеpного моделиpовaния. Проектирование 3D-моделей. Порядок работы при создании модели. Основные команды построения трехмерных моделей. Основные элементы интерфейса 3D-моделирования. Приемы и инструменты, для создания объемных объектов в трехмерном пространстве.  Создание чертежей из модели. Правила создания чертежей, спецификаций, моделей Импорт и экспорт чертежей в различные форматы. Методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации. Стандарты, технические условия, инструкции по оформлению технической документации. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 3. Проектирование 3D-моделей в соответствии с техническим заданием, выбранной технологией производства и материалами |
| Практическая работа 4. Создание комплекта чертежей по 3D-модели |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3 Создание сборок**  **композитного изделия.**  **Редактирование сборок** | **Содержание** |
| Сборочный чертеж. Требования к сборочным чертежам. Создание спецификации. Создание компоновочных эскизов в сборке. Редактирование сборок. Виды сопряжений в сборках. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 5. Создание сборок композитного изделия. Редактирование сборок |
| Практическая работа 6. Разработка сборочных чертежей, спецификаций. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.4 Выполнение прочностных расчетов композитных конструкций** | **Содержание** |
| Виды нагрузок. Расчеты изделий на жесткость, прочность, долговечность, разрушение, тепловые расчеты композитных конструкций. Методы расчетов. Дефекты в изделиях из композитных материалов. Расчеты при заданных условиях работы конструкции, расчеты на нагрузки. Анализ результатов расчета, выводы, рекомендации по улучшению конструкции. Оформление отчета по выполненным работам. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 7. Расчет изделий на жесткость, прочность |
| Практическая работа 8. Расчет изделий на долговечность |
| Практическая работа 9. Расчет изделий на разрушение |
| Практическая работа 10. Тепловые расчеты композитных конструкций. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Профессиональные программы для 3D-моделирования  Подвижные сборки/подсборки. Расширенные возможности сборок.  Компьютерное моделирование объекта и его поведения при воздействии на него различных нагрузок, статических и динамических, постоянно действующих, циклических или разовых. | |
| **Раздел 2. Проектирование технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе для изготовления на станках с ЧПУ** | |
| **МДК 04.02 Проектирование технологической оснастки для производства изделий из композиционных материалов, в том числе для изготовления на станках с ЧПУ** | |
| **Тема 2.1**  **Технологическая оснастка, предъявляемые требования, современные конструктивные решения, применяемые материалы** | **Содержание** |
| Оснастка для изготовления композитов. Монолитные оснастки. Металлические закладные элементы. Подкрепленная оснастка из плиты. Композитная оснастка. Резиновые оправки. Гибкие оснастки. Переналадка оснастки. Подогреваемая оснастка. Методы расчета исполнительных размеров формообразующих элементов оснастки. Взаимосвязь усадки и точности изделий и исполнительных размеров оснастки. Конструкционные металлы и материалы, применяемые для изготовления оснастки.  Материал оснастки с учетом технологии формования, формы изделия, режимов обработки, имеющегося технологического оборудования. Технологии производства форм. Этапы подготовки форм и матриц к работе, методы обработки поверхности. Методы и средства изготовления формообразующей оснастки из металла и полимерных композитов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Выбор материала оснастки с учетом технологии формования, формы изделия, режимов обработки, имеющегося технологического оборудования |
| Практическая работа 2. Определение параметров и формы оснастки с учетом особенностей технологического процесса, формы и назначения изделия |
| Практическая работа 3. Изучение процессов изготовления формообразующей оснастки из композиционных материалов по технологической схеме «мастер- модель – формообразующая оснастка» |
| Практическая работа 4. Изучение процессов изготовления формообразующей оснастки на станке с ЧПУ |
| Практическая работа 5. Изготовление формообразующей оснастки на станке с ЧПУ |
| Практическая работа 6. Изучение процессов изготовления формообразующей оснастки на станке с ЧПУ |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2 Проектирование формообразующей оснастки из металла и полимерных композитов** | **Содержание** |
| Специализированное программное обеспечение для проектирования. Алгоритм проектирования форм и оснастки. Автоматизированное проектирование оснастки.  3D-моделирование оснастки для изготовления на станках с ЧПУ. Методы создания 3d моделей для станков ЧПУ. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ. Корректировка программы на рабочем месте. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 7. Разработка технического задания на проектирование оснастки |
| Практическая работа 8. Проектирование технологической оснастки |
| Практическая работа 9. Разработка чертежей технологической оснастки |
| Практическая работа 10. **3D-моделирование оснастки для изготовления на станках с ЧПУ** |
| Практическая работа 11. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ |
| Практическая работа 12. Корректировка управляющей программы на рабочем месте |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2**  Определение и обеспечение точности изготовления оснастки.  Основные положения и параметры точности. Квалитеты точности. Допуски и посадки.  Вспомогательная оснастка для позиционирования закладных элементов и других дополнительных операций.  Методы создания 3d моделей для станков ЧПУ. Технологии быстрого прототипирования. | |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Работа со специализированным программным обеспечением SolidWorks. Inventor  2. Проектирование изделий в соответствии с техническим заданием, выбранной технологией производства и  материалами.  3. Выполнение расчетов на жесткость и прочность композитных конструкций в CAE-системах.  4. Подготовка чертежей, спецификаций и моделей для производства изделий из полимерных композитов | |
| **Производственная практика раздела 1**  **Виды работ**  1.Работа со специализированным программным обеспечением.  2. Проектирование изделий в соответствии с техническим заданием, выбранной технологией производства и  материалами.  3. Выполнение расчетов на жесткость и прочность композитных конструкций в CAE-системах.  4. Подготовка чертежей, спецификаций и моделей для производства изделий из полимерных композитов  5. Изучение процессов изготовления формообразующей оснастки на станке с ЧПУ.  6.Изучение процессов изготовления формообразующей оснастки из композиционных материалов по технологической  схеме «мастер- модель – формообразующая оснастка».  7.Разработка технического задания на проектирование оснастки.  8.Проектирование технологической оснастки для производства изделий из полимерных композитов.  9.Подготовка управляющей программы для станка с ЧПУ для изготовления оснастки.  10. Разработка технологического паспорта производства изделий из полимерных композитов.  11. Проектирование технологических параметров и элементов технологического процесса.  12. Проектирование участков по производству изделий из полимерных композитов. | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет/экзамен*** | |
| **Всего 432 ч.** | |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Технологии производства изделий из композиционных материалов», «Автоматизированного проектирования и программирования систем ЧПУ», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие.- 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Единая система технологической документации : справочное пособие / Е. А. Лобода [и др.].— Москва : Изд-во стандартов, 1992 .— 325 с.
2. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб, пособие. - М.: ОИЦ «Академия», 2016. - 384 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ОК 01 - 09 | Работать в системах автоматизированного проектирования (CAD-системах);  Выполнять построение 3D-моделей в CAD-системах;  Определять геометрические параметры изделия из композиционных материалов;  Выполнять геометрические построения изделий из композиционных материалов с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Подготавливать чертежи, спецификации, модели для производства изделий;  Конструировать разъемные и неразъемные соединения конструктивных элементов изделий из композиционных материалов;  Применять средства вычислительной техники для оформления технической документации на изделие из композиционных материалов  Составлять технические задания на проектирование оснастки;  Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Проектировать технологическую оснастку для производства изделий;  Создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  Применять прикладные программы для анализа условий эксплуатации изделия из композиционных материалов;  Выполнять расчеты изделия из композиционных материалов при помощи прикладных программ;  Выполнять поиск данных об изделиях из композиционных материалов в электронных справочных системах и библиотеках. | Оценка выполнения практических работ  Тестирование/устный опрос по теме |

**Приложение 1.5**

**к ПОП по специальности   
18.02.13 Технология производства изделий**

**из полимерных композитов**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.05 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НЕСЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

**2024 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.05 Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 5.1 | Искать типовые технологические процессы и технологические процессы – аналоги изготовления изделий из композиционных материалов с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства;  Выбирать технологическое оборудование для изготовления составных частей композиционного материала для изделия;  Выбирать технологические режимы изготовления композиционного изделия;  Выбирать технологические процессы формообразования изделия из композиционного материала;  Определение режимов обработки резанием и ультразвуком заготовок из композиционных материалов для изготовления несложного изделия;  Оформлять техническую документацию на изделия в соответствии с требованиями действующих стандартов и нормативно-технической документации; | Единая система технологической документации;  Единая система технологической подготовки производства;  Типовые технологические процессы и режимы производства;  Параметры технологических процессов формообразования несложного изделия из композиционных материалов;  Методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;  Порядок составления и правила оформления основных видов технологической документации;  Порядок оформления технологической документации;  Стандарты и нормативно-технические документы, регламентирующие правила оформления технической документации;  Единая система технологической документации. | Разработка технологических процессов изготовления несложных изделий из композиционных материалов;  Разработка технологической документации для изготовления несложных изделий из композиционных материалов |
| ПК 5.2 | Выполнять расчеты технически обоснованных норм времени, норм расхода сырья, материалов, инструмента, топлива и энергии при изготовлении изделия из композиционного материала;  Нормировать технологические операции изготовления изделий из композиционных материалов с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства;  Рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий;  Рассчитывать выход готовой продукции и количества отходов; | Единая система конструкторской документации;  Единая система технологической документации;  Единая система допусков и посадок;  Единая система технологической подготовки производства;  Технологическое оборудование для изготовления составных частей композиционного материала;  Технология изготовления армирующих частиц, волокон и тканей композиционных материалов;  Технология изготовления конструкций из углерод-углеродных материалов;  Технологии выполнения сварных, клееных, клепаных и клее-клепанных неразъемных соединений конструктивных элементов несложных изделий из композиционных материалов | Выполнение расчетов норм времени, норм расхода сырья, материалов, инструментов топлива и энергии при изготовлении несложного изделия из композиционного материала |
| ПК 5.3 | Устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;  Оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  Применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность;  Анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения;  Рассчитывать расход сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов. | Основные требования организации труда при ведении технологических процессов;  Методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из композиционных материалов;  Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов;  Основы современных методов и средств управления трудовым коллективом;  Основные требования организации труда при ведении технологических процессов;  Менеджмент в области профессиональной деятельности;  Управление персоналом структурного подразделения;  Организация и нормирование труда на предприятии;  Методику разработки бизнес-плана;  Организация производственного и технологического процессов;  Отраслевые, государственные, международные стандарты, нормативные актов, регулирующие производственную деятельность. | Выполнение расчетов по оценке экономической эффективности изготовления изделий при помощи вычислительной техники и прикладных программ |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 180 | 180 |
| Курсовая работа (проект) | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 216 | 216 |
| учебная | *72* | *72* |
| производственная | *144* | *144* |
| Промежуточная аттестация | ХХ | ХХ |
| Всего | **396** | **362** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[7]](#footnote-7)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 5.1  ПК 5.2  ПК 5.3  ПК 5.4  ОК 1-9 | Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов | **108** | **88** |  | х | **20** | **-** |  |  |
| Раздел 2. Проведение оценки экономической эффективности изготовления изделий из композиционных материалов | **72** | **58** |  |  | 10 |  |  |  |
|  | Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
|  | Производственная практика | **108** | **108** |  |  | | |  | **108** |
|  | Промежуточная аттестация | **Х** |  |  |  | | |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***396*** | **362** |  | ***Х*** | ***30*** | ***Х*** | **72** | **108** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 05.01 Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 1.1 Проектирование технологических параметров и элементов технологического процесса** | **Содержание** |
| 1. Методы формования и обработки поверхностей. Выбор оборудования, оснастки, инструментов для изготовления изделий. Выбор основных и вспомогательных материалов. Методы переработки КМ в изделия. Основные характеристики методов. Технологические процессы производства полуфабрикатов, изделий из полимерных композитов.  2.Технологическая подготовка производства. Функции и проблемы технологической подготовки производства. Классификация технологических процессов. Основные параметры технологического процесса в зависимости от вида сырья и материалов. Порядок выбора параметров технологического процесса. Разделение технологического процесса по стадиям обработки. Проектирование технологических параметров и элементов технологического процесса производства.  3.Методы расчёта расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления образцов и изделий из полимерных материалов. Нормы расхода основных видов сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов. Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Разработка технологической схемы производства изделий из композиционных материалов |
| Практическая работа 2. Проектирование технологических параметров и элементов технологического процесса |
| Практическая работа 3. Определение режимов обработки резанием заготовок из композиционных материалов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2 Разработка технологической документации** | **Содержание** |
| 1. Методы разработки технологических процессов при неавтоматизированной и автоматизированной подготовке производства Виды технологических документов. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Разработка технологической документации для изготовления изделий из композиционных материалов. Разработка технологического паспорта производства изделий из полимерных композитов. Обоснование и выбор способа производства. Разработка технологической схемы производства изделий из полимерных композитов.  2.Проектирование участков по производству изделий из полимерных композитов. Требования, предъявляемые к проектированию систем тепло-, водо- и энергоснабжения. Вентиляционные системы, системы кондиционирования воздуха, звуко- и вибропоглощающие устройства. Цифровые технологии в композитном производстве. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 4. Разработка технологического паспорта производства изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 5. Разработка пооперационной карты для производства изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 6. Разработка маршрутной карты для производства изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 7. Проектирование участков по производству изделий из композиционных материалов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3 Нормирование технологических операций изготовления изделий** | **Содержание** |
| Расчет технически обоснованных норм времени, норм расхода сырья, материалов, инструмента, топлива и энергии при изготовлении изделия из композиционного материала. Нормирование технологических операций изготовления изделий из композиционных материалов. Расчет выхода готовой продукции и количества отходов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 8. Нормирование технологических операций изготовления изделий из композиционных материалов. |
| Практическая работа 9. Расчет выхода готовой продукции и количества отходов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Курсовой проект (работа)**  Выполнение курсовой работы (проекта) является обязательной.  Тематика курсовых проектов (работ)  Разработка технологического процесса изготовления изделий из композиционных материалов  Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)  1. Содержание проектной работы  2. Анализ технологий для изготовления изделия  3. Выбор технологии изготовления изделия  4. Технологическая схема изготовления изделия  5. Расчет параметров технологического процесса  6. Расчёт расхода сырья, материалов, энергоресурсов для изготовления изделий  7. Описание участка по производству изделий  8. Оформление проектной работы  9. Оформление технологической документации  10. Защита проектной работы  Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)  1.Планирование выполнения курсового проекта (работы)  2. Определение задач работы  3. Изучение литературных источников  4. Проведение предпроектного исследования | |
| **Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  1. Свойства материалов – конструкционных, вспомогательных, материалов оснастки  2. Оборудование, оснастка, инструменты для изготовления изделий.  3. Типовые и групповые технологические процессы.  4. Цифровые технологии в композитном производстве. | |
| **Раздел 2. Организация производственного процесса изготовления изделий из композиционных материалов** | |
| **МДК 05.02 Проведение оценки экономической эффективности изготовления изделий из композиционных материалов** | |
| **Тема 2.1 Организация производственного процесса. Технико-экономическое планирование** | **Содержание** |
| 1.Понятие о производственной структуре химического предприятия. Производственный процесс: понятия, содержание, структура, принципы и методы рациональной организации. Производственные операции, их классификация. Экономика и организация труда. Разработка режимов труда и отдыха. Трудовая и технологическая дисциплина. Права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности. Нормирование труда. Методы нормирования труда. Понятие о рабочем времени. Баланс рабочего времени. Организация оплаты и стимулирования труда на предприятии. Сущность заработной платы, ее функции и принципы. Системы и формы оплаты труда. Анализ процесса и результатов деятельности подразделения. Характеристика показателей, определяющих результаты деятельности структурного подразделения.  2. Планирование себестоимости химической продукции. Калькуляция себестоимости единицы продукции. Смета затрат на производство. Виды цен, функции и их характеристика. Механизмы и методы ценообразования на продукцию (услуги). Планирование прибыли и рентабельности производства. Понятие прибыли и ее основные функции. Показатели рентабельности. Баланс доход и расходов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1. Определение капитальных затрат. |
| Практическая работа 2. Составление баланса рабочего времени |
| Практическая работа 3. Расчет численности работающих на участке. |
| Практическая работа 4. Расчет заработной платы |
| Практическая работа 5. Составление калькуляции себестоимости единицы продукции. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2 Технологическая дисциплина** | **Содержание** |
| Контроль состояния технологической дисциплины Комплекс организационно-технических мероприятий для обеспечения производства продукции с заданным уровнем качества. Виды, объем и периодичность КТД. Методика расчета показателей характеризующих технологическую дисциплину. Классификация показателей. Методика внедрения технологических процессов. Акт внедрения. Методы контроля точности технологических процессов. Контроль параметров технологического процесса. Контроль характеристик продукции на стадиях производства. Технические параметры и свойства изделий в процессе приемки, испытаний, эксплуатации. Предупреждение нарушений технологических процессов. Повышение качества выпускаемой продукции. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 6. Контроль параметров технологического процесса. |
| Практическая работа 7. Контроль характеристик продукции на стадиях производства. |
| Практическая работа 8. Оформление акта внедрения технологического процесса |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Курсовой проект (работа)**  Выполнение курсовой работы (проекта) является обязательной.  Технико-экономические расчеты участка изготовления изделий из композиционных материалов  Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)  1. Определение капитальных затрат  2. Составление баланса рабочего времени  3. Расчет численности работающих на участке  4. Расчет заработной платы  5. Составление калькуляции себестоимости единицы продукции  6. Контроль параметров технологического процесса  7. Оформление акта внедрения технологического процесса  8. Оформление проектной работы  9. Защита проектной работы  Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)  1.Планирование выполнения курсового проекта (работы)  2. Определение задач работы  3. Изучение литературных источников  4. Проведение предпроектного исследования | |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Анализ технологий для изготовления изделия  2. Разработка технологических схем изготовления изделия  3. Расчет параметров технологического процесса  4. Выбор норм расхода сырья, материалов, полупродуктов  5. Проектирование технологических параметров технологического процесса  6. Проектирование элементов технологического процесса  7. Разработка технологического паспорта производства изделий  8. Разработка пооперационной карты  9. Разработка маршрутной карты  10. Проектирование участков по производству изделий | |
| **Производственная практика раздела 1**  **Виды работ**  1. Анализ технологий для изготовления изделия  2. Разработка технологических схем изготовления изделия  3. Расчет параметров технологического процесса  4. Проектирование технологических параметров технологического процесса  5. Проектирование элементов технологического процесса  6. Разработка технологического паспорта производства изделий  7. Разработка пооперационной карты  8. Разработка маршрутной карты  9. Проектирование участков по производству изделий из полимерных композитов.  10. Технико-экономические показатели участка по производству изделий | |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет/экзамен*** | |
| **Всего 396 ч.** | |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Технологии производства изделий из композиционных материалов», «Автоматизированного проектирования и программирования систем ЧПУ», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

Оснащенные базы практики в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб пособие.- 4-е исп. и доп. изд./ под. ред. А.А. Берлина.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-592с., ил.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Единая система технологической документации : справочное пособие / Е. А. Лобода [и др.].— Москва : Изд-во стандартов, 1992 .— 325 с.
2. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб, пособие. - М.: ОИЦ «Академия», 2016. - 384 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 5.1  ПК 5.2  ПК 5.3  ОК 01 - 09 | Искать типовые технологические процессы и технологические процессы – аналоги изготовления изделий из композиционных материалов с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства;  Выбирать технологическое оборудование для изготовления составных частей композиционного материала для изделия  Выбирать технологические процессы формообразования изделия из композиционного материала;  Выбирать параметры технологических процессов формообразования изделия из композиционных материалов;  Определять режимы обработки резанием и ультразвуком заготовок из композиционных материалов для изготовления изделия  Выбирать технологические режимы образования отверстий, резьб и гнезд в изделии из композиционных материалов  Выбирать способы выполнения неразъемных соединений конструктивных элементов изделий из композиционных материалов;  Оформлять техническую документацию на изделия в соответствии с требованиями действующих стандартов и нормативно-технической документации  Пользоваться терминологией, применяемой в специальной и справочной литературе, рабочих программах и инструкциях, при разработке технологии изготовления изделия  Выполнять расчеты технически обоснованных норм времени, норм расхода сырья, материалов, инструмента, топлива и энергии при изготовлении изделия из композиционного материала;  Нормировать технологические операции изготовления изделий из композиционных материалов с использованием автоматизированной системы технологической подготовки производства;  Рассчитывать выход готовой продукции и количества отходов;  Устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;  Оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  Применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие производственную деятельность; анализировать и участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения;  Анализировать результаты изготовления изделий из композиционных материалов;  Корректировать технологическую документацию на процессы изготовления изделий из композиционных материалов;  Оформлять технологическую документацию на процессы изготовления изделия из композиционных материалов при помощи вычислительной техники и прикладных программ. | Оценка выполнения практических работ  Тестирование/устный опрос по теме |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-1)
2. *При рассредоточенной практике.* [↑](#footnote-ref-2)
3. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-3)
4. *При рассредоточенной практике.* [↑](#footnote-ref-4)
5. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-5)
6. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-6)
7. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-7)