(Приложение 8)

Таблица в формате макета ПООП «4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения» с предложениями о разделении на обязательные и рекомендуемые компетенции. ФГОС 22.04.02 Металлургия

Компетенции сформированы на основе требований следующих ПС:

|  |  |
| --- | --- |
| 31.009 |  ПС спец. литейн пр-ва в автомобилестр. |
| 40.011 | ПС Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам |
| 40.071 | ПС Спец. по анализ. и диагност. технол. комплекс. литейн. пр-ва  |
| 40.073 | ПС спец. по проектиро нестандартн. оборуд.  |
| 40.082 | ПС Спец по внедрен. нов. техн и технол.  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача ПД** | **Категория профессиональных компетенций** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** | **Основание (ПС, анализ опыта)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Направленность (профиль) *Металлургия* |
| Тип задач профессиональной деятельности *научно-исследовательская*  |
| Выбор методов проведения эксперимента, методик наблюдений и исследований. Проведение наблюдений и измерений, обработка данных подготовка выводов. | Научные исследования, испытания и измерения. | Способен выбирать и применять методы исследований, проводить, наблюдения, испытания и измерения, оценивать, обрабатывать и критически анализировать результаты, делать выводы. (6) | **Действия.**Выбор испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований Выполнение оценки и обработки результатов исследования. **Знания.** Методы исследований, проведения, обработки и анализарезультатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований**Умения.**Проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов.Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы  | ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Планирование и проведение эксперимента.Разработка проектов календарных планов и программ разделов НИР и НИОКР.Оформление и представление результатов, составление отчёта по ГОСТ. | Проведение эксперимента. | Способен планировать и проводить экспериментальные исследования и разработки, составлять и оформлять отчёты и представлять результаты исследований и разработок. (8) | **Действия.**Составление плана проведения эксперимента, плана НИР. **Знания.** Планирование, подготовка и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов**Умения.**Строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ | ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Чтение и перевод технического текста, связанного с металлургией и металлообработкой на английском языке | Коммуникация | Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с металлургией и металлообработкой. (4) | **Действия.**Перевод английского технического текста на русский язык**Знания.**Грамматика перевода английского текста на русский**Умения.** Работать с иностранными словарями отраслевой направленности в электронном и книжном варианте, онлайн переводчиками. | ПС 31.009. |
| Выявление и устранение дефектов производимой продукции.Установление причин возникновения дефектов.Сбор данных о видах дефектах готовых изделий. | Качество продукции. | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла и природе их появления, способах устранения. (4) | **Действия.**Распознавание металлургических дефектов и дефектов металлообработки по виду и структуре.**Знания.**Классификация дефектов металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и способы их устранения.**Умения.** Разработка рекомендаций по устранению дефектов. | ПС 40.071, ПС40.073. |
| Исследование объектов и процессов в металлургии и металлообработке методами моделирования с использованием специальных программных продуктов  | Моделирование объектов и технологических процессов производства. | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук. (1) | **Действия.** Решения задач, основанных на знаниях и связях физических, химических, механических свойств металлов и физико-химических процессов металлургического производства с технологиями. **Знания.** Моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.**Умения.** Связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.  | ПС 27.036,ПС 31.009. |
| Проведение анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в области металлургии и металлообработки.Анализ применения на практике новых и нестандартных методик исследования материалов. | Методы анализа и синтеза информации. | Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты. (11) | **Действия.** Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностика объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах.**Знания.** Отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки**Умения.** Собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации. | ПС 31.009,ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Тип задач профессиональной деятельности *технологическая* |
| Повышение надежности, безотказности и долговечности оборудования, оснастки, приспособлений, инструмента.Контроль качества сопутствующих материалов металлургического производства | Коррекция технологических процессов | Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования. (7) | **Действия.** Выявление возможных направлений модернизации техники ивозможностей модернизации оборудования. Применение методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов.**Знания.** Возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическая обработка данных.**Умения.** Устанавливать основные требования к технологическому оборудованию.Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования. | ПС 31.009, ПС 40.082,  |
| Измерение свойств объектов и замеры параметров технологических процессов металлургического производства. | Технологические измерения и приборы. | Способен проводить измерения, обрабатывать и представлять данные (2) | **Действия.**Работа на измерительных приборах.Оценка результатов измерений.**Знания.** Основы метрологииТехнологические измерения и приборы в металлургии. Методы обработки и анализа результатов технологических измерений**Умения.**Проводить измерения и обработку результатов. Регистрировать в рабочем журнале показания приборов. | ПС 31.009. |
| Выполнение технологических расчетов, относящихся к процессам и объектам металлургического производства в соответствии с типовыми методиками.  | Технические и технологические расчёты | Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности (5) | **Действия.**Проведение расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.**Знания.**Методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования.Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.**Умения.**Выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы. | ПС 40.071,ПС 40.082. |
| Решение задач, связанных с устройством и работой технологического оборудования, агрегатов и машина на основе показателях рабочих процессов и требований к сырью и расходным материалам | Объекты и технологии производства | Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов. (1) | **Действия.**Контроль производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудовании, расходе сырья и сопутствующих материалов.**Знания.** Технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.**Умения.**Решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства. | ПС 40.082 |
| Выработка технологических и технических решений на основе знаний теории металлургического процессов и анализа работы оборудования, технологических машин и конструкций.Проведение технических расчетов оборудования в соответствии с типовыми методиками.  | Теория и практика производства.  | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания теории и технологии металлургических процессов. (12) | **Действия.**Применение основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.Выполнение расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки.**Знания.** Теория металлургических процессов.Технологические процессы металлургического производства.Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования**Умения.**Решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования. | ПС 31.009,ПС 40.082. |
| Разработка рекомендаций по качеству металлургической продукции на основе мониторинга и анализа информации по контролю технологического процесса. | Контроль качества продукции | Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции (3) | Д**ействия.** Анализ влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.**Знания.** Методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производстваУправление качеством продукции металлургического производства.**Умения.** Применять статистические методы контроля.  | ПС 40.071, ПС 40.073. |
| Тип задач профессиональной деятельности *организационно-управленческая* |
| Обеспечение работников ресурсами, необходимыми для повышения результативности и эффективности технологических процессов | Экономика и менеджмент | Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области производственного менеджмента и отраслевой экономики. (9)  | Д**ействия.** Оценка эффективности использования ресурсов и управления основных подразделений металлургического предприятия.**Знания.** Методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы производственного менеджмента.Основы экономики металлургического предприятия.**Умения.** Рассчитывать требуемую производительность оборудования и экономическую эффективность основных подразделений металлургического предприятия. | ПС 31.009, ПС 40.071,  |
| Оценка влияния экономической эффективности технологических процессов на производственную деятельностьметаллургического производства. | Экономическая эффективность | Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов / 8(о-у). | Действия. Оценка экономической эффективности технологических процессов на металлургическом предприятии.Знания. Методика оценки экономической эффективности технологического процесса.Методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы экономики и организации производства на металлургическом предприятииУмения. Оценивать экономический эффект от внедрения новой техники и новых технологийОпределять экономическую эффективность технологических процессов на металлургическом предприятии. |  |
| Тип задач профессиональной деятельности *проектная* |
| Подготовка рабочих проектов для новых и модернизации действующих объектов металлургического производства. | Техническое проектирование | Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности (4) | Д**ействия.**Выполнение рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих цехов, участков и отделений.**Знания.**Техническая документация на проектирование металлургических объектов.Требования ГОСТ на выполнение работ по проектированию металлургических объектов.. Основы проектирования цехов, участков, отделений в составе металлургическогоПрограммные средства для проектирования металлургических объектов и оформления чертежей.**Умения.** Анализировать техническую документацию Выполнять технические расчёты.Разрабатывать и оформлять проектную документацию.  | ПС 31.009, ПС 40.071, ПС40.073 |
| Конструирование узлов машин и механизмов металлургического производства.Оформлениеконструкторскойдокументации | Техническое проектирование | Способен конструировать и рассчитывать технологическую оснастку и её элементы, оформлять конструкторскую документацию. (5) | Д**ействия.**Разработка технологической оснастки и её элементов.**Знания.**Компьютерная графика.Требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации.Конструкторская и технологическая документация, относящаяся к эксплуатации, ремонту и модернизации промышленных агрегатов и оборудования.**Умения.** Проводить анализ конструкций.Использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки.Оформлять конструкторскую документацию. | ПС 40.071, ПС 40.082 |
| Выполнение технико-экономических расчетов по проектным решениям |  | Способен применять методы технико-экономического анализа / 4(п). | Умение.Оформление технико-экономического обоснования проектного решения Знание.Методика выполнения основных технико-экономических расчетовМетодика разработки технико-экономического обоснования проектных решенийСбор информации для технико-экономического обоснования разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов | ПС 40.073. |

**Профессиональные компетенции, сформированные на основе требований профессиональных стандартов, относящихся к СПК в ГМК (ПС №№ 27.031, 27.033, 27.034 27.035, 27.036, 27.046, 27.047, 27.075, 27.079)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Профессиональные компетенции (выделены) и связанные с ними требования профессиональных стандартов** | **НЗ** | **НУ** | **ТД** | **Общий итог** |
| **Способен выявлять объекты для улучшения в технике и технологии** |  |  | **1** | **1** |
| Выявление некондиционных шихтовых материалов, поступающих в доменный цех  |  |  | 1 | **1** |
| **Способен определять и устранять основные дефекты в металле, понимая природу их появления.** | **1** | **1** |  | **2** |
| Виды дефектов при обработке металла резанием и способы их устранения | 1 |  |  | **1** |
| Выявлять визуально дефекты поверхности, кромок и отклонения по геометрическим размерам холоднокатаного листового проката на переделах и готовой продукции |  | 1 |  | **1** |
| **Способен осуществлять контроль качества, применяя статистический метод контроля, выполнять мероприятия по обеспечению качества продукции** | **3** | **1** | **4** | **8** |
| Влияние качества резки на последующие переделы листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Влияние качества термообработки на последующие переделы листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Влияние качества травления на последующие переделы листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Контролировать качество шихтовых материалов, поступающих в доменный цех |  | 1 |  | **1** |
| Контроль качества подаваемых в гидрометаллургические процессы реагентов |  |  | 1 | **1** |
| Контроль качества поступающих реагентов, шихты, пульпы, растворов, гидратов, вспомогательных и расходных материалов |  |  | 1 | **1** |
| Контроль качества шихтовых материалов, поступающих в доменный цех  |  |  | 1 | **1** |
| Контроль характеристик и свойств поступающих реагентов, шихты, пульпы, растворов, гидратов, вспомогательных и расходных материалов |  |  | 1 | **1** |
| **Способен применять знания отбора и подготовки объектов для лабораторных исследований.** | **8** |  |  | **8** |
| Инструкция по отбору проб сырья | 1 |  |  | **1** |
| Инструкция по отбору проб чугуна, шлака, газа и сырья | 1 |  |  | **1** |
| Методика отбора проб чугуна, гранулированного шлака и колошникового газа | 2 |  |  | **2** |
| Методики отбора проб чугуна, гранулированного шлака | 2 |  |  | **2** |
| Методики отбора проб шихтовых материалов, чугуна, шлака и газа | 2 |  |  | **2** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, действуя в соответствии с инструкциями, нормативной, технической и технологической документацией** | **19** |  |  | **19** |
| Карта последовательности технологических операций внепечной обработки стали | 1 |  |  | **1** |
| Карта последовательности технологических операций выплавки стали в конвертере | 1 |  |  | **1** |
| Карта последовательности технологических операций по разливке стали | 1 |  |  | **1** |
| Классификация отходов черных металлов | 4 |  |  | **4** |
| Нормативная документация, касающаяся обеспечения взрывобезопасности металлошихты | 1 |  |  | **1** |
| Нормы допустимых потерь металла со шлаком и пути их сокращения | 1 |  |  | **1** |
| Нормы расхода материалов и ресурсов при производстве чугуна | 1 |  |  | **1** |
| Нормы установленного выхода (извлечения) металла | 1 |  |  | **1** |
| Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования конвертерного цеха | 1 |  |  | **1** |
| Правила эксплуатации подъемных сооружений на сталеплавильном участке | 1 |  |  | **1** |
| Технологическая инструкция десульфурации чугуна | 1 |  |  | **1** |
| Технологическая инструкция по десульфурации чугуна | 2 |  |  | **2** |
| Технологическая инструкция разливки чугуна | 1 |  |  | **1** |
| Типовая инструкция по доменному производству | 2 |  |  | **2** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания основ экономики и менеджмента.** | **15** |  |  | **15** |
| Методики анализа затрат на производство в доменном цехе | 1 |  |  | **1** |
| Основные факторы, влияющие на производительность и экономические показатели электролизного производства алюминия | 1 |  |  | **1** |
| Основы менеджмента и корпоративной этики | 1 |  |  | **1** |
| Основы экономики, организации производства, труда и управления | 9 |  |  | **9** |
| Основы экономики, организации производства, труда и управления на металлургическом предприятии | 3 |  |  | **3** |
| **Способен участвовать в ведении и коррекции технологических процессов в металлургии и металлообработке** | 6 |  |  | **6** |
|  Способы оптимизации параметров и показателей технологических процессов основных и вспомогательных операций гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов | 2 |  |  | **2** |
| Перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению | 2 |  |  | **2** |
| Перечень возможных неисправностей оборудования цеха по производству горячекатаного проката и действий по их устранению | 1 |  |  | **1** |
| Факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими | **1** |  |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания теории и технологии металлургических процессов** | **35** |  |  | **35** |
| Знание основных металлургических процессов разливки стали | 1 |  |  | **1** |
| Конвертерные технологии производства меди, никеля  | 1 |  |  | **1** |
| Металлургические процессы разливки стали | 1 |  |  | **1** |
| Назначение термообработки и ее влияние на степень пластической деформации, на структуру металла | 1 |  |  | **1** |
| Основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов | 1 |  |  | **1** |
| Основы теории электролиза расплавленных солей в объеме, необходимом для управления технологическим процессом электролиза алюминия | 1 |  |  | **1** |
| Параметры оптимальных режимов электролиза в зависимости от характеристик глинозема | 1 |  |  | **1** |
| Процесс травления и очистки электролитическим и химическим способом | 1 |  |  | **1** |
| Теоретические основы и технология пирометаллургического производства тяжелых цветных металлов | 1 |  |  | **1** |
| Теория и технология гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов | 2 |  |  | **2** |
| Теория и технология доменной плавки | 8 |  |  | **8** |
| Теория и технология электролизного производства алюминия | 1 |  |  | **1** |
| Теория, технология и практика выплавки чугуна | 2 |  |  | **2** |
| Теория, технология и практика доменного производства | 6 |  |  | **6** |
| Технологическая схема и способы регулирования процесса нагрева заготовки в нагревательных печах стана горячей прокатки | 1 |  |  | **1** |
| Технологические и физико-химические процессы, используемые в процессах производства глинозема | 1 |  |  | **1** |
| Технологические и физико-химические процессы, применяемые в агрегатах технологических переделов (подразделений) производства глинозема | 1 |  |  | **1** |
| Технологические переделы производства чугуна | 1 |  |  | **1** |
| Технология электролизного производства алюминия | 2 |  |  | **2** |
| Устройство оборудования и правила эксплуатации конвертеров | 1 |  |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов в металлургии и металлообработке.** | **22** | **2** | **1** | **25** |
| Аппаратурная схема технологической цепи электролизного производства алюминия | 1 |  |  | **1** |
| Аппаратурно-технологические схемы гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов, технические характеристики основного и вспомогательного оборудования | 2 |  |  | **2** |
| Аппаратурно-технологические схемы и технологии подготовки анодов (анодной массы), глинозема, криолита и вспомогательных материалов к процессу электролизного производства алюминия | 2 |  |  | **2** |
| Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции процессов выщелачивания, агитации, растворения, осаждения, разложения, фильтрации, выпаривания продукции, обезвреживания и нейтрализации растворов, извлечения из них металлов, очистки растворов от попутных металлов и примесей | 1 |  |  | **1** |
| Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции, используемые в производстве алюминия | 1 |  |  | **1** |
| Оценивать параметры технологического процесса десульфурации и разливки чугуна, влияющие на качество готовой продукции |  | 1 |  | **1** |
| Оценка качества и количества шихтовых материалов, поступающих в бункера доменных печей, на рудный двор и склады |  |  | 1 | **1** |
| Производить расчеты шихты заданных составов  |  | 1 |  | **1** |
| Процесс травления и очистки электролитическим и химическим способом | 1 |  |  | **1** |
| Способы получения глинозема из бокситов гидрохимическим способом (метод Байера), комбинированным способом "Байер-спекание" нефелинового сырья | 1 |  |  | **1** |
| Схема загрузки сырья в бункера доменных печей, расположение оборудования загрузки сырья, объем бункеров доменных печей  | 1 |  |  | **1** |
| Схемы размещения шихтовых материалов в бункерах доменных печей  | 2 |  |  | **2** |
| Технологии и физико-химические процессы получения глинозема из бокситов гидрохимическим способом (Байера), комбинированным способом "Байер-спекания", спекания из нефелинового сырья | 1 |  |  | **1** |
| Технологические переделы производства чугуна | 1 |  |  | **1** |
| Технология получения глинозема из бокситов гидрохимическим способом (метод Байера), комбинированным способом "Байер-спекание", из нефелинового сырья | 1 |  |  | **1** |
| Устройство и правила эксплуатации оборудования доменных печей (загрузка, блок воздухонагревателей, литейный двор и фурменная зона, газовый и воздушный тракт) | 1 |  |  | **1** |
| Устройство и правила эксплуатации оборудования и механизмов доменных печей | 2 |  |  | **2** |
| Устройство шихтоподачи доменных печей и порядок забора шихтовых материалов с бункеров доменных печей | 1 |  |  | **1** |
| Устройство, назначение, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации применяемого в глиноземном производстве основного и вспомогательного оборудования (мельниц, классификаторов, сгустителей, гидропульперов, автоклавов, сепараторов, подогревателей, баковой аппаратуры, фильтров, питателей, декомпозеров, выпарных агрегатов, мешалок), сооружений и устройств, контрольно-измерительных приборов, систем автоматического управления процессами глиноземного производства, аварийных систем | 1 |  |  | **1** |
| Устройство, оборудование и транспортерное хозяйство шихтоподачи доменных печей | 1 |  |  | **1** |
| Химический состав, назначение и особенности применения шихтовых материалов в металлургическом производстве  | 1 |  |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, основываясь на знаниях свойств металлов и методов экспериментальных исследований.** | **4** |  | **1** | **5** |
| Анализ результатов механических, физико-химических испытаний передельной и готовой продукции |  |  | 1 | **1** |
| Марки стали, сортамент обрабатываемого листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Марочный состав холоднокатаного листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Предельно допустимые значения показателей механических, физико-химических испытаний холоднокатаного листового проката | 1 |  |  | **1** |
| Свойства стали и сплавов, прокатываемых на стане холодной прокатки | 1 |  |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы анализа и синтеза знаний объектов и процессов.**  |  |  | 2 | **2** |
| Анализ показателей термодинамических, тепловых и химических процессов в доменной печи |  |  | 2 | **2** |
| **Способен проводить расчеты при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.** |  | **8** |  | **8** |
| Выполнять технические и технологические расчеты доменной плавки  |  | 4 |  | **4** |
| Пользоваться методикой расчетов шихтовки конвертерной плавки |  | 1 |  | **1** |
| Производить расчеты дозировки оборотного, алюминатного, содового и содощелочного раствора в мельницы и основное технологическое оборудования переделов выщелачивания нефелинового спека, обескремнивания и карбонизации, количества воды на промывку шламов и гидроксида алюминия в соответствии с составом подаваемого боксита, нефелинового спека и изменением производственных сменных заданий |  | 1 |  | **1** |
| Производить расчеты шихты заданных составов  |  | 2 |  | **2** |
| **Общий итог** | **113** | **12** | **9** | **134** |

**Профессиональные компетенции, сформированные на основе требований профессиональных стандартов, относящихся к СПК в автомобиле- и машиностроении (ПС №№ 31.009, 40.011, 40.071, 40.073, 40.082)**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Профессиональные компетенции (выделены) и связанные с ними требования профессиональных стандартов** | **НЗ** | **НУ** | **ТД** | **Общий итог** |
| **Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений.**  |  | **2** |  | **2** |
| Анализировать технологический процесс изготовления отливок на стабильность и управляемость с использованием статистических методов |  | 2 |  | **2** |
| **Способен выбирать и применять методы исследований, проводить наблюдения, стандартные испытания и измерения, обрабатывать, анализировать результаты и делать выводы.**  | **4** | **3** | **1** | **8** |
| Выбирать методы и методики исследований |  | 2 |  | **2** |
| Критерии выбора методов и методик исследований | 2 |  |  | **2** |
| Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | 2 |  |  | **2** |
| Применять методы проведения экспериментов |  | 1 |  | **1** |
| Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов |  |  | 1 | **1** |
| **Способен выполнять задания по планированию и проведению эксперимента, оформлять результаты исследований и разработок.**  | **2** | **6** | **6** | **14** |
| Методы математического планирования экспериментов | 2 |  |  | **2** |
| Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |  | 2 |  | **2** |
| Планировать организацию проведения экспериментов по выполнению опытных работ и испытанию новых материалов |  | 1 |  | **1** |
| Планировать экспериментальные работы |  | 1 |  | **1** |
| Планировать эксперименты |  | 2 |  | **2** |
| Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями |  |  | 1 | **1** |
| Составление отчета |  |  | 2 | **2** |
| Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов |  |  | 1 | **1** |
| Составление плана экспериментов |  |  | 2 | **2** |
| **Способен выполнять технической перевод иностранной литературы в области металлургии и металлообработки.** | **7** | **7** |  | **14** |
| Английский язык на уровне чтения, перевода технических текстов | 1 |  |  | **1** |
| Владеть техническим иностранным языком (английским, немецким, французским по выбору организации) |  | 6 |  | **6** |
| Технический иностранный язык (английский, немецкий, французский по выбору организации) | 6 |  |  | **6** |
| Читать тексты по литейному производству на иностранном языке |  | 1 |  | **1** |
| **Способен выявлять объекты для улучшения в технике и технологии** |  | **3** |  | **3** |
| Анализировать износостойкость оснастки и разрабатывать предложения по ее увеличению |  | 2 |  | **2** |
| Анализировать результаты испытаний оборудования, оснастки, приспособлений, инструмента и материалов |  | 1 |  | **1** |
| **Способен определять и устранять основные дефекты в металле, понимая природу их появления.** | **10** | **1** |  | **12** |
| Классификация дефектов отливок, стержней и форм и причины их возникновения | 3 |  |  | **3** |
| Классификация дефектов отливок, стержней и форм, причины их возникновения | 1 |  |  | **1** |
| Методы выявления и устранения причин дефектности отливок, стержней и форм | 2 |  |  | **2** |
| Определять виды дефектов и причины их возникновения |  | 1 |  | **1** |
| Сбор данных о дефектах готовых изделий | 1 |  |  | **1** |
| Способы устранения дефектов отливок, стержней и форм | 3 |  |  | **3** |
| **Способен осуществлять контроль качества, применяя статистический метод контроля, выполнять мероприятия по обеспечению качества продукции** | **4** | **2** |  | **6** |
| Методики контроля технологических свойств материалов | 2 |  |  | **2** |
| Применять статистические методы контроля |  | 2 |  | **2** |
| Теоретические навыки в области контроля качества отливок и форм | 2 |  |  | **2** |
| **Способен проводить технические расчеты и выполнять элементы проектов** | **3** |  | **1** | **4** |
| Основы проектирования литейных цехов | 2 |  |  | **2** |
| Основы разработки конструкции отливок | 1 |  |  | **1** |
| Подготовка рабочих проектов на модернизацию машин, входящих в литейные комплексы |  |  | 1 | **1** |
| **Способен разрабатывать технологическую оснастку и её элементы, оформлять конструкторскую документацию**  |  | **3** | **1** | **4** |
| Подготовка рабочих проектов на модернизацию узла литейной машины |  |  | 1 | **1** |
| Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию |  | 1 |  | **1** |
| Разрабатывать конструктивные схемы узлов |  | 1 |  | **1** |
| Разрабатывать конструктивные схемы узлов литейных машин |  | 1 |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, действуя в соответствии с инструкциями, нормативной, технической и технологической документацией** | **1** |  |  | **1** |
| Параметры стандартных образцов состава вещества и материалов | 1 |  |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания основ экономики и менеджмента.** | **9** | **3** |  | **12** |
| Методики расчета экономической эффективности литейного производства | 1 |  |  | **1** |
| Основы экологического менеджмента | 5 |  |  | **5** |
| Основы экономики | 3 |  |  | **3** |
| Рассчитывать требуемую производительность литейных машин |  | 1 |  | **1** |
| Рассчитывать экономическую эффективность литейного производства |  | 1 |  | **1** |
| Составлять смету затрат на перевооружение производства |  | 1 |  | **1** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания теории и технологии металлургических процессов** | **6** |  |  | **6** |
| Параметры, характеризующие точность деталей литейных машин и оснастки | 3 |  |  | **3** |
| Параметры, характеризующие точность размеров, формы и взаимного расположения элементарных поверхностей деталей литейных машин и оснастки | 1 |  |  | **1** |
| Состав исходных данных, необходимых для проектирования литейного оборудования | 2 |  |  | **2** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов в металлургии и металлообработке.** | **34** | **1** |  | **35** |
| Анализировать режимы работы технологического оборудования |  | 1 |  | **1** |
| Виды абразивных материалов и инструментов | 4 |  |  | **4** |
| Виды и свойства футеровочных, формовочных и стержневых материалов | 3 |  |  | **3** |
| Виды литниковых систем | 2 |  |  | **2** |
| Виды материалов для струйной очистки оснастки и отливок | 2 |  |  | **2** |
| Конструкция модельной, стержневой и кокильной оснастки, пресс-форм | 1 |  |  | **1** |
| Методы изготовления литейной и стержневой оснастки | 2 |  |  | **2** |
| Методы механической и термической обработки отливок | 1 |  |  | **1** |
| Методы механической обработки отливок | 4 |  |  | **4** |
| Методы обработки сплавов | 3 |  |  | **3** |
| Методы фильтрации сплавов | 3 |  |  | **3** |
| Основные параметры технических процессов | 1 |  |  | **1** |
| Основные типы и конструкции литейных машин | 1 |  |  | **1** |
| Принципы работы, конструкция и рабочие процессы основных типов литейных технологических машин | 3 |  |  | **3** |
| Типовые конструкции литейной оснастки | 1 |  |  | **1** |
| Типовые режимы основных технологических процессов литейного производства | 1 |  |  | **1** |
| Элементы литниковой системы и их назначение | 2 |  |  | **2** |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, основываясь на знаниях свойств металлов и методов экспериментальных исследований.** | **13** |  |  | **13** |
| Методы количественного химического анализа | 1 |  |  | **1** |
| Методы механических испытаний | 3 |  |  | **3** |
| Методы неразрушающего контроля | 3 |  |  | **3** |
| Стандартные образцы состава вещества и материалов | 1 |  |  | **1** |
| Физические свойства материалов и металлов | 2 |  |  | **2** |
| Физические свойства металлов и химических элементов | 2 |  |  | **2** |
| Химические свойства веществ, применяемых в производстве | 1 |  |  | **1** |
| **Способен применять знания способов измерения свойств компонентов и параметров технологических процессов в металлургии и металлообработке.** | **8** |  |  | **8** |
| Контактные, бесконтактные методы и приборы для замера температуры сплавов, формовочных смесей и оснастки | 1 |  |  | **1** |
| Методы замера твердости и плотности песчано-глинистых форм | 1 |  |  | **1** |
| Методы определения параметров стержневых и формовочных материалов | 3 |  |  | **3** |
| Методы определения твердости отливок и образцов | 3 |  |  | **3** |
| **Способен проводить расчеты при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.** | **8** | **1** |  | **9** |
| Выполнять необходимые технические расчеты на имеющееся литейное оборудование в соответствии с типовыми методиками |  | 1 |  | **1** |
| Методики расчета загрузки оборудования | 1 |  |  | **1** |
| Методики расчета энергопотребления и ресурсопотребления литейных машин | 1 |  |  | **1** |
| Методы расчета баланса металла | 2 |  |  | **2** |
| Методы расчета литниковых систем | 1 |  |  | **1** |
| Методы расчета параметров работы машины литья под давлением | 2 |  |  | **2** |
| Методы расчета теоретического веса отливок | 1 |  |  | **1** |
| **Общий итог** | **109** | **33** | **9** | **151** |

Таблица в формате макета ПООП «4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения» с предложениями о разделении на обязательные и рекомендуемые компетенции. ФГОС 22.04.02 Металлургия

Компетенции сформированы на основе требований следующих ПС:

|  |  |
| --- | --- |
| 31.009 |  ПС спец. литейн пр-ва в автомобилестр. |
| 40.011 | ПС Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам |
| 40.071 | ПС Спец. по анализ. и диагност. технол. комплекс. литейн. пр-ва  |
| 40.073 | ПС спец. по проектиро нестандартн. оборуд.  |
| 40.082 | ПС Спец по внедрен. нов. техн и технол.  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача ПД** | **Категория профессиональных компетенций** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** | **Основание (ПС, анализ опыта)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Направленность (профиль) *Металлургия* |
| Тип задач профессиональной деятельности *научно-исследовательская*  |
| Выбор методов проведения эксперимента, методик наблюдений и исследований. Проведение наблюдений и измерений, обработка данных подготовка выводов. | Научные исследования, испытания и измерения. | Способен выбирать и применять методы исследований, проводить, наблюдения, испытания и измерения, оценивать, обрабатывать и критически анализировать результаты, делать выводы. (6) | **Действия.**Выбор испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований Выполнение оценки и обработки результатов исследования. **Знания.** Методы исследований, проведения, обработки и анализарезультатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований**Умения.**Проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов.Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы  | ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Планирование и проведение эксперимента.Разработка проектов календарных планов и программ разделов НИР и НИОКР.Оформление и представление результатов, составление отчёта по ГОСТ. | Проведение эксперимента. | Способен планировать и проводить экспериментальные исследования и разработки, составлять и оформлять отчёты и представлять результаты исследований и разработок. (8) | **Действия.**Составление плана проведения эксперимента, плана НИР. **Знания.** Планирование, подготовка и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов**Умения.**Строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ | ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Чтение и перевод технического текста, связанного с металлургией и металлообработкой на английском языке | Коммуникация | Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с металлургией и металлообработкой. (4) | **Действия.**Перевод английского технического текста на русский язык**Знания.**Грамматика перевода английского текста на русский**Умения.** Работать с иностранными словарями отраслевой направленности в электронном и книжном варианте, онлайн переводчиками. | ПС 31.009. |
| Выявление и устранение дефектов производимой продукции.Установление причин возникновения дефектов.Сбор данных о видах дефектах готовых изделий. | Качество продукции. | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла и природе их появления, способах устранения. (4) | **Действия.**Распознавание металлургических дефектов и дефектов металлообработки по виду и структуре.**Знания.**Классификация дефектов металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и способы их устранения.**Умения.** Разработка рекомендаций по устранению дефектов. | ПС 40.071, ПС40.073. |
| Исследование объектов и процессов в металлургии и металлообработке методами моделирования с использованием специальных программных продуктов  | Моделирование объектов и технологических процессов производства. | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук. (1) | **Действия.** Решения задач, основанных на знаниях и связях физических, химических, механических свойств металлов и физико-химических процессов металлургического производства с технологиями. **Знания.** Моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами.**Умения.** Связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.  | ПС 27.036,ПС 31.009. |
| Проведение анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в области металлургии и металлообработки.Анализ применения на практике новых и нестандартных методик исследования материалов. | Методы анализа и синтеза информации. | Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты. (11) | **Действия.** Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации Диагностика объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах.**Знания.** Отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки**Умения.** Собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации. | ПС 31.009,ПС 40.011,ПС 40.071. |
| Тип задач профессиональной деятельности *технологическая* |
| Повышение надежности, безотказности и долговечности оборудования, оснастки, приспособлений, инструмента.Контроль качества сопутствующих материалов металлургического производства | Коррекция технологических процессов | Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования. (7) | **Действия.** Выявление возможных направлений модернизации техники ивозможностей модернизации оборудования. Применение методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов.**Знания.** Возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическая обработка данных.**Умения.** Устанавливать основные требования к технологическому оборудованию.Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования. | ПС 31.009, ПС 40.082,  |
| Измерение свойств объектов и замеры параметров технологических процессов металлургического производства. | Технологические измерения и приборы. | Способен проводить измерения, обрабатывать и представлять данные (2) | **Действия.**Работа на измерительных приборах.Оценка результатов измерений.**Знания.** Основы метрологииТехнологические измерения и приборы в металлургии. Методы обработки и анализа результатов технологических измерений**Умения.**Проводить измерения и обработку результатов. Регистрировать в рабочем журнале показания приборов. | ПС 31.009. |
| Выполнение технологических расчетов, относящихся к процессам и объектам металлургического производства в соответствии с типовыми методиками.  | Технические и технологические расчёты | Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности (5) | **Действия.**Проведение расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами.**Знания.**Методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования.Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов.**Умения.**Выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы. | ПС 40.071,ПС 40.082. |
| Решение задач, связанных с устройством и работой технологического оборудования, агрегатов и машина на основе показателях рабочих процессов и требований к сырью и расходным материалам | Объекты и технологии производства | Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов. (1) | **Действия.**Контроль производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудовании, расходе сырья и сопутствующих материалов.**Знания.** Технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.**Умения.**Решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства. | ПС 40.082 |
| Выработка технологических и технических решений на основе знаний теории металлургического процессов и анализа работы оборудования, технологических машин и конструкций.Проведение технических расчетов оборудования в соответствии с типовыми методиками.  | Теория и практика производства.  | Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания теории и технологии металлургических процессов. (12) | **Действия.**Применение основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.Выполнение расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки.**Знания.** Теория металлургических процессов.Технологические процессы металлургического производства.Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования**Умения.**Решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования. | ПС 31.009,ПС 40.082. |
| Разработка рекомендаций по качеству металлургической продукции на основе мониторинга и анализа информации по контролю технологического процесса. | Контроль качества продукции | Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции (3) | Д**ействия.** Анализ влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.**Знания.** Методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производстваУправление качеством продукции металлургического производства.**Умения.** Применять статистические методы контроля.  | ПС 40.071, ПС 40.073. |
| Тип задач профессиональной деятельности *организационно-управленческая* |
| Обеспечение работников ресурсами, необходимыми для повышения результативности и эффективности технологических процессов | Экономика и менеджмент | Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области производственного менеджмента и отраслевой экономики. (9)  | Д**ействия.** Оценка эффективности использования ресурсов и управления основных подразделений металлургического предприятия.**Знания.** Методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы производственного менеджмента.Основы экономики металлургического предприятия.**Умения.** Рассчитывать требуемую производительность оборудования и экономическую эффективность основных подразделений металлургического предприятия. | ПС 31.009, ПС 40.071,  |
| Оценка влияния экономической эффективности технологических процессов на производственную деятельностьметаллургического производства. | Экономическая эффективность | Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов / 8(о-у). | Действия. Оценка экономической эффективности технологических процессов на металлургическом предприятии.Знания. Методика оценки экономической эффективности технологического процесса.Методики анализа затрат и расчета экономической эффективности производства в металлургии и металлообработке Основы экономики и организации производства на металлургическом предприятииУмения. Оценивать экономический эффект от внедрения новой техники и новых технологийОпределять экономическую эффективность технологических процессов на металлургическом предприятии. |  |
| Тип задач профессиональной деятельности *проектная* |
| Подготовка рабочих проектов для новых и модернизации действующих объектов металлургического производства. | Техническое проектирование | Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности (4) | Д**ействия.**Выполнение рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих цехов, участков и отделений.**Знания.**Техническая документация на проектирование металлургических объектов.Требования ГОСТ на выполнение работ по проектированию металлургических объектов.. Основы проектирования цехов, участков, отделений в составе металлургическогоПрограммные средства для проектирования металлургических объектов и оформления чертежей.**Умения.** Анализировать техническую документацию Выполнять технические расчёты.Разрабатывать и оформлять проектную документацию.  | ПС 31.009, ПС 40.071, ПС40.073 |
| Конструирование узлов машин и механизмов металлургического производства.Оформлениеконструкторскойдокументации | Техническое проектирование | Способен конструировать и рассчитывать технологическую оснастку и её элементы, оформлять конструкторскую документацию. (5) | Д**ействия.**Разработка технологической оснастки и её элементов.**Знания.**Компьютерная графика.Требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации.Конструкторская и технологическая документация, относящаяся к эксплуатации, ремонту и модернизации промышленных агрегатов и оборудования.**Умения.** Проводить анализ конструкций.Использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки.Оформлять конструкторскую документацию. | ПС 40.071, ПС 40.082 |
| Выполнение технико-экономических расчетов по проектным решениям |  | Способен применять методы технико-экономического анализа / 4(п). | Умение.Оформление технико-экономического обоснования проектного решения Знание.Методика выполнения основных технико-экономических расчетовМетодика разработки технико-экономического обоснования проектных решенийСбор информации для технико-экономического обоснования разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов | ПС 40.073. |

**Профессиональные компетенции, сформированные на основе требований профессиональных стандартов, относящихся к СПК в автомобиле- и машиностроении (ПС №№ 31.009, 40.011, 40.071, 40.073, 40.082). Магистратура.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Профессиональные компетенции (выделены) и связанные с ними требования профессиональных стандартов** | **НЗ** | **НУ** | **ТД** | **Общий итог** |
| **Способен планировать и проводить экспериментальные исследования и разработки, составлять и оформлять отчёты и представлять результаты исследований и разработок.**  | **2** | **1** | **5** | **8** |
| Методы и средства планирования и организации исследований и разработок | **1** |  |  | 1 |
| Методы математического планирования экспериментов | **1** |  |  | 1 |
| Планировать эксперименты |  | **1** |  | 1 |
| Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |  |  | **1** | 1 |
| Разработка проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |  |  | **1** | 1 |
| Составление задания на проведение экспериментов |  |  | **1** | 1 |
| Составление отчета |  |  | **1** | 1 |
| Составление плана экспериментов |  |  | **1** | 1 |
| **Способен выполнять перевод иностранной технической литературы и документации, связанной с металлургией и металлообработкой.** | **2** | **2** |  | **4** |
| Владеть техническим иностранным языком (английским, немецким, французским по выбору организации) |  | **2** |  | 2 |
| Технический иностранный язык (английский, немецкий, французский по выбору организации) | **2** |  |  | 2 |
| **Способен конструировать и рассчитывать технологическую оснастку и её элементы, оформлять конструкторскую документацию**  | **3** | **2** |  | **5** |
| Параметры, характеризующие точность деталей литейных машин и оснастки | **3** |  |  | 3 |
| Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию |  | **2** |  | 2 |
| **Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов;** | **3** | **1** | **2** | **6** |
| Методика расчета экономической эффективности | **2** |  |  | 2 |
| Методики расчета экономической эффективности литейного производства | **1** |  |  | 1 |
| Оценка экономического эффекта от внедрения новой техники |  |  | **1** | 1 |
| Оценка экономического эффекта от внедрения новой технологии |  |  | **1** | 1 |
| Рассчитывать экономическую эффективность литейного производства |  | **1** |  | 1 |
| **Способен применять методы технико-экономического анализа** | **2** |  | **2** | **4** |
| Выполнение технико-экономических расчетов по проектным решениям |  |  | **1** | 1 |
| Методика выполнения основных технико-экономических расчетов | **1** |  |  | 1 |
| Методика разработки технико-экономического обоснования проектных решений | **1** |  |  | 1 |
| Оформление технико-экономического обоснования проектного решения |  |  | **1** | 1 |
| **Способен проводить измерения, обрабатывать и представлять данные.** | **2** |  |  | **2** |
| Методы оценки результатов эксперимента | **1** |  |  | 1 |
| Основы метрологии | **1** |  |  | 1 |
| **Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности;** | **2** | **1** | **1** | **4** |
| Основы проектирования литейных цехов | **1** |  |  | 1 |
| Подготовка рабочих проектов по модернизации машин, входящих в литейные комплексы |  |  | **1** | 1 |
| Разрабатывать конструктивные схемы технологических комплексов литейного производства |  | **1** |  | 1 |
| Состав исходных данных, необходимых для проектирования литейного оборудования | **1** |  |  | 1 |
| **Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования**  |  | **4** | **3** | **7** |
| Организация подготовки предложений и выполнения расчетов по повышению эффективности литейного производства |  |  | **1** | 1 |
| Производить расчет экономического эффекта от внедрения новой техники |  | **1** |  | 1 |
| Рассчитывать требуемую производительность литейных машин |  | **1** |  | 1 |
| Рассчитывать экономическую эффективность от внедрения новой технологии |  | **1** |  | 1 |
| Устанавливать основные требования к литейным машинам |  | **1** |  | 1 |
| Выявление возможных направлений модернизации существующей техники |  |  | **1** | 1 |
| Выявление возможностей модернизации существующего оборудования |  |  | **1** | 1 |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук.** | **2** |  |  | **2** |
| Основы электротехники | **1** |  |  | 1 |
| Специальные программные продукты по двумерному и трехмерному моделированию отливок, оснастки, стержней и принципы их работы | **1** |  |  | 1 |
| **Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области производственного менеджмента и отраслевой экономики** | **8** | **1** |  | **9** |
| Основы экологического менеджмента | **1** |  |  | 1 |
| Основы экономики | **4** |  |  | 4 |
| Осуществлять координацию деятельности и организацию взаимодействия подразделений организации, участвующих в разработке и внедрении нестандартного оборудования |  | **1** |  | 1 |
| Управление персоналом | **3** |  |  | 3 |
| **Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов.** | **2** | **1** |  | **3** |
| Принципы работы, конструкция и рабочие процессы основных типов литейных технологических машин | **2** |  |  | 2 |
| Устанавливать основные параметры эксплуатации машин |  | **1** |  | 1 |
| **Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции.** | **2** |  | **1** | **3** |
| Методики контроля технологических свойств материалов | **1** |  |  | 1 |
| Мониторинг информации по контролю качества термического производства различных отечественных и зарубежных организаций |  |  | **1** | 1 |
| Теоретические навыки в области контроля качества отливок и форм | **1** |  |  | 1 |
| **Способен выбирать и применять методы исследований, проводить, наблюдения, испытания и измерения, оценивать, обрабатывать и критически анализировать результаты, делать выводы.**  | **3** | **2** | **1** | **6** |
| Выбирать методы и методики исследований |  | **1** |  | 1 |
| Критерии выбора методов и методик исследований | **1** |  |  | 1 |
| Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | **2** |  |  | 2 |
| Применять методы проведения экспериментов |  | **1** |  | 1 |
| Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов |  |  | **1** | 1 |
| **Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.** | **2** | **3** |  | **5** |
| Выполнять необходимые технические расчеты на имеющееся литейное оборудование в соответствии с типовыми методиками |  | **2** |  | 2 |
| Методики расчета загрузки оборудования | **1** |  |  | 1 |
| Методики расчета энергопотребления и ресурсопотребления технологических комплексов литейного производства | **1** |  |  | 1 |
| Рассчитывать параметры требуемых режимов работы литейного оборудования |  | **1** |  | 1 |
| **Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты** | **3** | **3** | **5** | **11** |
| Анализ практики применения новых и нестандартных методик и материалов |  |  | **1** | 1 |
| Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований | **1** |  |  | 1 |
| Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований | **2** |  |  | 2 |
| Применять методы анализа научно-технической информации |  | **1** |  | 1 |
| Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации |  |  | **1** | 1 |
| Проводить презентации |  | **2** |  | 2 |
| Рассмотрение исходных данных для проведения анализа и диагностики технологических комплексов литейного производства |  |  | **1** | 1 |
| Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований |  |  | **1** | 1 |
| Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний |  |  | **1** | 1 |
| **Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности.** | **5** | **6** | **1** | **12** |
| Выполнять необходимые технические расчеты на имеющееся литейное оборудование в соответствии с типовыми методиками |  | **2** |  | 2 |
| Принципы работы, конструкция и рабочие процессы основных типов литейных технологических машин | **2** |  |  | 2 |
| Рассчитывать параметры требуемых режимов работы литейного оборудования |  | **1** |  | 1 |
| Устанавливать основные параметры эксплуатации машин |  | **1** |  | 1 |
| Устанавливать основные требования к литейным машинам |  | **1** |  | 1 |
| Анализировать технологический процесс изготовления отливок на стабильность и управляемость |  | **1** |  | 1 |
| Технология литейного производства | **3** |  |  | 3 |
| Проведение необходимых технических расчетов на имеющееся литейное оборудование в соответствии с типовыми методиками |  |  | **1** | 1 |
| **Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла и природе их появления, способах устранения.** |  | **2** | **2** | **4** |
| Определять виды дефектов и выявлять причины их возникновения |  | **2** |  | 2 |
| Сбор данных о дефектах готовых изделий |  |  | **2** | 2 |
| **Общий итог** | **43** | **29** | **23** | **95** |