

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ
И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Специальность: 1-42 01 72 Литейное производство черных
и цветных металлов
Квалификация: Инженер

**ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ
І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ**

Спецыяльнасць: 1-42 01 72 Ліцейная вытворчасць чорных
і каляровых металаў
Кваліфікацыя: Інжынер

**RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS HAVING
HIGHER EDUCATION**

Speciality: 1-42 01 72 Foundry manufacture of ferrous
and nonferrous metals
Qualification: Engineer

Издание официальное

Министерство образования Республики Беларусь

Минск

Ключевые слова: литейное производство черных и цветных металлов, литейное оборудование, печи литейных цехов, черные сплавы, цветные сплавы, инженер

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом (Немененок Б.М., д-р техн. наук, проф., Ушакова И.Н., канд. техн. наук, доц.)

2. ВНЕСЕН отделом повышения квалификации и переподготовки кадров Министерства образования Республики Беларусь по представлению ГУО «Республиканский институт высшей школы»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 14.09.2017 г. № 130

4. ВЗАМЕН утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 47

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переподготовка руководящих работников
и специалистов, имеющих высшее образование
Специальность: 1-42 01 72 Литейное производство
черных и цветных металлов
Квалификация: Инженер

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў,
якія маюць вышэйшую адукацыю
Спецыяльнасць: 1-42 01 72 Ліцейная вытворчасць
чорных і каляровых металаў
Кваліфікацыя: Інжынер

Retraining of executives and specialists
having higher education
Speciality: 1-42 01 72 Foundry manufacture of ferrous
and nonferrous metals
Qualification: Engineer

Дата введения 2017-10-06

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-42 01 72 «Литейное производство черных и цветных металлов» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Инженер» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации (специальность с квалификацией) входит в группу специальностей 42 01 «Металлургия», направление образования 42 «Металлургия» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

ОСРБ 1-42 01 72-2017

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по вышеупомянутой специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

Настоящий стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

Примечание – При использовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный ТНПА заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) ТНПА.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 инженер (в рамках данной специальности): Квалификация специалиста с высшим техническим образованием, деятельность которого направлена на разработку новых технических решений и совершенствование агрегатов и технологий литейного производства черных и цветных металлов.

3.2 литейное производство черных и цветных металлов: Вид деятельности, направленный на получение литейных изделий из черных и цветных металлов.

3.3 литейное производство: Область машиностроения, включающая совокупность средств, способов и методов производственной деятельности, предназначенных для получения деталей и заготовок путём заливки расплавленного металла в форму, полость которой имеет конфигурацию требуемой детали.

3.4 литейные машины: Машины, применяемые в литейном производстве для дозирования и заливки металлов, образования отливки, выбивки, очистки литья.

3.5 литейная форма: Приспособление для отливки фигурных деталей, имеющее рабочую полость, в которую заливается жидкий металл.

3.6 металлургия: Область науки и техники, охватывающая процессы обработки руд, получения металлов и сплавов с определенными потребительскими свойствами.

3.7 отливка: Заготовка или деталь, получаемая путем заливки расплавленных металлов в литейную форму.

3.8 формовочные материалы: Материалы, применяемые для изготовления литейных форм и стержней.

4 Требования к образовательному процессу

4.1 Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения содержания образовательной программы

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование по следующим направлениям образования:

- 36 «Оборудование»;
- 37 «Транспорт»;
- 38 «Приборы»;
- 39 «Радиоэлектронная техника»;
- 40 «Информатика и вычислительная техника»;
- 41 «Компоненты оборудования»;
- 42 «Металлургия»;
- 43 «Энергетика»;
- 44 «Транспортная деятельность»;
- 45 «Связь»;
- 46 «Лесная промышленность»;
- 47 «Полиграфическая промышленность»;
- 48 «Химическая промышленность»;
- 49 «Пищевая промышленность»;
- 50 «Легкая промышленность»;
- 51 «Горнодобывающая промышленность»;
- 52 «Прочие виды производства»;
- 53 «Автоматизация»;
- 54 «Обеспечение качества»;

- 55 «Интеллектуальные системы»;
- 56 «Землеустройство, геодезия, картография и топография»;
- 57 «Охрана окружающей среды»;
- 70 «Строительство»;
- 74 «Сельское хозяйство»;
- 75 «Лесное хозяйство и садово-парковое строительство».

4.2 Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки

Предусматриваются следующие формы получения образования по данной специальности переподготовки: очная (дневная), очная (вечерняя) и заочная.

Устанавливаются следующие сроки получения образования по специальности переподготовки (далее – срок получения образования или продолжительность обучения) в каждой форме получения образования:

9 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

18 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

18 месяцев в заочной форме получения образования.

Примечание – В зависимости от выбора формы итоговой аттестации учреждениям образования предоставляется возможность увеличить продолжительность обучения.

4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

– 12-и учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

– 10-и учебных часов аудиторских занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 10-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (дневной) форме получения образования, без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день;

– 6-и учебных часов аудиторных занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования и без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 6-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день.

4.4 Требования к организации образовательного процесса

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим соответствующую образовательную программу (далее – учреждение образования), по мере комплектования групп слушателей и определяются Графиком учебного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств республиканских и/или местных бюджетов, рекомендуется обеспечивать в количестве 25-30 человек. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или средств граждан, устанавливается учреждением образования.

5 Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

5.1 Требования к квалификации

5.1.1 Виды профессиональной деятельности:

– организационно-управленческая деятельность в литейных цехах при получении отливок из черных и цветных металлов;

– производственно-технологическая деятельность в литейных цехах при получении отливок из черных и цветных металлов;

– проектно-конструкторская деятельность в области создания конструкций литейных машин, плавильных агрегатов и технологий получения черных и цветных металлов;

ОСРБ 1-42 01 72-2017

- экспериментально-исследовательская деятельность в области создания конструкций литейных машин, плавильных агрегатов и технологий получения черных и цветных металлов;
- организация ремонтно-эксплуатационной работы литейных машин и плавильных агрегатов.

5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:

- черные и цветные металлы;
- печные агрегаты для выплавки черных и цветных металлов;
- литейные машины для подготовки, хранения формовочных материалов;
- формовочные и стержневые смеси;
- литейные формы и отливки;
- отливка, получаемая путем заливки расплавленных черных и цветных металлов в литейную форму;
- технологические процессы выплавки, внепечной обработки, разлива, нагрева и термической обработки металлов и сплавов.

5.1.3 Функции профессиональной деятельности

- выполнять обязанности по организации и управлению процессами по выплавке металла, получению формовочных и стержневых смесей, изготовлению, заливке и выбивке форм на участках и в цехах литейного производства;
- организовывать производственно-технологическую деятельность в литейных цехах при получении отливок из черных и цветных металлов;
- проектировать технологии получения отливок из черных и цветных металлов, формовочное оборудование и литейную оснастку;
- осуществлять инновационную деятельность по получению наукоемких видов металлопродукции, повышению производительности технологического процесса;
- осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины в литейных цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования;
- организовывать ремонтно-эксплуатационные работы основного и вспомогательного оборудования литейных машин и плавильных агрегатов.

5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:

- оптимизация систем управления и контроля качества в литейном производстве;
- составление планов размещения оборудования литейных цехов, технического оснащения и организации рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования;
- участие в разработке линейных и сетевых графиков, в отработке конструкций изделий на технологичность;
- разработка технологических нормативов, инструкций, карт технического уровня и качества продукции;
- внесение изменений в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства;
- разработка с использованием современных компьютерных технологий технологических процессов и технологической оснастки для всех стадий изготовления отливок;
- разработка и внедрение оптимальных режимов производства выпускаемой продукции, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление;
- технико-экономический анализ технологических процессов литья и производственной деятельности по изготовлению отливок;
- разработка элементов и систем механизации и автоматизации литейных процессов;
- повышение качества черных и цветных металлов и отливок на основе применения современных методов управления и автоматизации технологических процессов;
- сертификация продукции литья;
- осуществление инновационной деятельности по получению точного литья, повышению производительности технологического процесса;
- участие в проведении экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, в разработке программ совершенствования организации труда и внедрения новой техники;
- разработка методов технического контроля и испытания продукции;

ОСРБ 1-42 01 72-2017

- технический надзор за созданием новых видов продукции, внедрением новой техники и технологий и их испытанием;

- контроль за ходом выполнения планов технического развития организации, ее производственной базы;

- контроль за заключением и выполнением договоров, связанных с внедрением новой техники и технологий, а также за финансированием и правильностью расчетов экономической эффективности мероприятий по их освоению;

- анализ причин брака и выпуска продукции низкого качества, разработка мероприятий по их предупреждению и устранению, а также рассмотрение поступающих рекламаций на выпускаемую продукцию;

- анализ результатов технического надзора, оформление необходимой документации и подготовка материалов о состоянии технической подготовки производства.

5.2 Требования к уровню подготовки

Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: социально-личностных, академических, профессиональных.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **социально-личностными компетенциями**:

- знать основные идеологии современности, социокультурные истоки и социально-экономические основы идеологии белорусского государства;

- знать сущность и специфику идеологии белорусского государства;

- используя знания по основам идеологии белорусского государства, анализировать общественно-политические и социально-экономические процессы, происходящие в Республике Беларусь и в мире;

- знать основы экономики энергосбережения;

- владеть навыками энергосбережения в литейном производстве.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **академическими компетенциями**:

- знать правовые и организационные вопросы охраны труда;

- знать классификацию опасных и вредных производственных факторов, меры безопасности при эксплуатации объектов литейного производства;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем в области безопасности и охраны труда литейного производства;
- знать основные показатели качества отливок и методы контроля, применяемые в литейном производстве;
- знать основы сертификации продукции и уметь проводить работы по сертификации;
- знать правила проведения работ по сертификации и документы, регламентирующие данную деятельность;
- уметь проводить анализ причин брака литья на основе современных знаний теорий и технологий литейного производства;
- владеть методами повышения качества литейной продукции на основе использования знаний по неразрушающим методам контроля, нормированию точности и технических измерений;
- знать правовые аспекты охраны окружающей среды и принципы экологического нормирования;
- знать особенности воздействия промышленных предприятий металлургического производства на окружающую среду;
- уметь применять базовые теоретические знания по отраслевой экологии для решения практических задач в литейном производстве;
- уметь работать в операционной системе Windows;
- иметь навыки совершенствования технологических процессов, связанные с использованием современных информационных технологий;
- знать строение металлов, методы исследования металлов и сплавов, а также влияние термической обработки на их структуру и свойства;
- уметь рассчитывать экономическую эффективность применения различных видов материалов, знать методы повышения долговечности изделий из них;
- уметь применять знания по материаловедению для повышения качества отливок из черных и цветных металлов;
- знать теоретические основы построения математических моделей технических объектов;
- уметь разрабатывать технологические процессы получения отливок специальными видами литья и в разовые

ОСРБ 1-42 01 72-2017

формы на основе современных компьютерных систем моделирования технологических процессов, а также нормирования точности и технических измерений;

- уметь разрабатывать документацию на проектируемый технологический процесс, оснастку и литейное оборудование с использованием современных пакетов моделирования;

- знать принципы организации управления предприятием;

- знать систему прогнозирования и планирования деятельности предприятия;

- уметь управлять технологическими процессами получения литейных форм и отливок;

- уметь проводить системный и сравнительный анализ в области организации, планирования и управления производством;

- знать технические средства автоматизации общего и целевого назначения и системы автоматического регулирования технологических процессов литейного производства;

- владеть навыками комплексной автоматизации технологических процессов литейного производства;

- знать основы экономики металлургического и машиностроительного производства;

- знать и уметь на практике применять методы финансово-экономических расчетов;

- знать основы патентного права и уметь проводить проверку патентной чистоты проектно-конструкторских разработок, изобретений, технологических процессов и выпускаемой продукции;

- знать правовые основы обеспечения интеллектуальной безопасности и уметь обеспечивать их соблюдение.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- иметь навыки разработки новых формовочных материалов, получения литейных сплавов и проектирования технологических процессов литейного производства;

- уметь управлять технологическими процессами получения отливок из черных и цветных металлов;

- знать входной контроль шихтовых и формовочных материалов;

- уметь осуществлять выбор формовочных материалов и контроль их свойств;

- знать классификацию связующих материалов и области применения их в литейном производстве;
- знать основные положения теории действия поверхностно-активных веществ (далее – ПАВ) на растворы;
- уметь разрабатывать технологические процессы смесеприготовления, изготовления форм и стержней, заливки и выбивки отливок;
- знать необходимые меры профилактики печей и литейного оборудования, способы и методы их ремонта;
- уметь проводить диагностику состояния оборудования литейного цеха, организовывать техническое обслуживание и ремонт литейного оборудования;
- уметь выявлять причины выхода из строя элементов технологического оборудования, вести их учет, разрабатывать предложения по их предупреждению;
- знать правила установки и наладки оборудования литейного цеха и техническую документацию по его эксплуатации;
- знать физические свойства расплава и методы их определения, а также особенности течения расплава в каналах литейной формы;
- уметь рассчитывать литниковую систему и моделировать технологические процессы получения отливок в разовые литейные формы с учетом гидродинамики литейных процессов;
- знать экономические законы и особенности их проявления в деятельности предприятия;
- знать средства измерительного контроля, их основные характеристики и правила пользования средствами измерений;
- уметь обеспечивать заданный уровень качества изделий серийного и массового производства;
- знать классификацию литейных сплавов и область их применения;
- знать теоретические основы формирования структуры сплавов, их литейные свойства и специфику влияния внешних воздействий на процесс формирования литых заготовок;
- знать классификацию литейных сталей, способы их рафинирования и модифицирования;
- знать характеристики и область применения чугунов и литейных сплавов цветных металлов;
- уметь формировать основные свойства отливок в условиях специальных видов литья и разрабатывать

ОСРБ 1-42 01 72-2017

технологические процессы получения отливок специальными методами литья;

- уметь осуществлять выбор необходимого вида литья;
- владеть теоретическими и практическими основами проектирования и изготовления технологической оснастки для различных методов литья;
- знать принципы проектирования модельных комплектов различных деталей, изготавливаемых методом литья;
- знать конструкции, принципы работы и проектирования современных автоматических линий и систем производства отливок;
- уметь оценивать надежность и эффективность автоматических линий и систем для производства отливок;
- знать классификацию литейных цехов, их структуру и режимы работы;
- уметь проводить расчет необходимого оборудования литейного цеха и знать правила его эксплуатации;
- уметь разрабатывать техническое задание на проектируемое оборудование литейных цехов;
- знать основные процессы, происходящие в печных агрегатах, применяемых в литейном производстве;
- знать устройство печей и принципы их безопасной эксплуатации;
- уметь осуществлять выбор оптимальных режимов работы плавильных печей и технологического оборудования литейных цехов.

5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Теория и технология литейного производства», «Литейные сплавы и плавка», «Оборудование литейных цехов» или защита дипломной работы.

6 Требования к содержанию учебно-программной документации

6.1 Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Типовой учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в одном варианте, когда общее количество учебных часов по плану составляет не менее 1000 учебных

часов для групп слушателей, имеющих высшее образование по направлениям образования, не совпадающим с направлением образования, в состав которого входит данная специальность переподготовки.

Общее количество учебных часов в типовом учебном плане по данной специальности переподготовки составляет 1180 учебных часов.

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1000 учебных часов.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей:

в очной (дневной) форме получения образования – от 70:30 до 80:20;

в очной (вечерней) форме получения образования – от 60:40 до 70:30;

в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к текущей и итоговой аттестации.

Продолжительность текущей аттестации составляет 3 недели в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 4 недели в очной (вечерней) форме получения образования. Продолжительность итоговой аттестации – 2 недели для всех форм получения образования.

На стажировку отводится 180 учебных часов. Продолжительность стажировки составляет 8,5 недель для всех форм получения образования.

На компонент учреждения образования отводится 100 учебных часов.

Порядок проведения текущей и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ дополнительного образования взрослых.

6.2 Требования к учебным программам по учебным дисциплинам специальности переподготовки

В типовом учебном плане по данной специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности.

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки:

6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Основы идеологии белорусского государства

Идеология в системе социального знания. Определение понятия идеологии. Содержание идеологии. Идеология и наука. Структура идеологии. Формирование идеологии. Функции идеологии. Развитие социально-политических идей в Республике Беларусь на современном этапе. Основные идеологии современности. Социокультурные истоки идеологии белорусского государства. Идеология как социокультурный феномен. Сущность и специфика идеологии белорусского государства. Идеология устойчивого развития Республики Беларусь. Социально-экономические основы идеологии белорусского государства.

Основы энергосбережения

Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Вторичные энергоресурсы. Экологические аспекты энергетики. Экономика энергосбережения. Энергосбережение в металлургии.

6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины

Охрана труда

Основные термины и определения. Правовые и организационные вопросы охраны труда. Система управления охраной труда. Производственная санитария. Опасные и

вредные производственные факторы, их классификация. Метеопараметры производственной среды, тепловое излучение. Производственный шум, вибрация, ультразвук, электромагнитные излучения. Производственное освещение. Действие электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током. Меры безопасности при эксплуатации объектов литейного производства. Пожарная безопасность литейного производства. Средства и методы тушения пожаров. Промышленная безопасность литейного производства. Производственный контроль. Безопасность эксплуатации плавильных печей. Безопасность изготовления формовочных и стержневых смесей, литейных форм. Безопасность при заливке металла, выбивке отливок.

Управление качеством и сертификация

Основные показатели качества отливок. Методы контроля, применяемые в литейных цехах. Система управления качеством Тейлора. Система статистического управления качеством Шухарта. Основные положения статистического метода управления качеством. Статистическая оценка числовых характеристик. Показатели точности и стабильности технологических процессов. Статистический метод приемочного контроля и управления качеством продукции. Основы сертификации продукции. Основные цели и принципы сертификации. Правила проведения работ по сертификации и документы, регламентирующие данную деятельность.

Отраслевая экология

Структура, компоненты и функции экологических систем. Законы экологии и концепция устойчивого развития. Источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы и их характеристика. Экологические проблемы современности (на примере Республики Беларусь). Правовые аспекты охраны окружающей среды и экологическое нормирование. Особенности воздействия промышленных предприятий (отраслей) на окружающую среду. Методы контроля и мониторинга антропогенных воздействий на биосферу. Экология литейного производства.

Информатика

Информационное обеспечение литейного производства, основные задачи информационного обеспечения. Базы данных в литейном производстве. Системы управления базами данных.

Системы поиска информации. Программное обеспечение обработки информации. Автоматизация оформления и представления результатов. Современные пакеты прикладных программ, используемые в литейном производстве.

Материаловедение

Методы исследований металлов и сплавов. Строение металлов, их пластическая деформация и механические свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Железо и его сплавы. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные стали общего назначения. Жаростойкие и коррозионностойкие материалы. Жаропрочные материалы. Металлокерамические сплавы на основе железа. Инструментальные стали. Прецизионные сплавы. Титан и его сплавы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Алюминий, магний и их сплавы. Медь и ее сплавы. Цинк, свинец, олово и их сплавы. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Экономическая эффективность применения различных видов материалов и методы повышения долговечности изделий из них.

Математическое моделирование

Теоретические основы построения математических моделей технических объектов. Физические методы построения моделей для описания технологического процесса. Основные алгоритмы решения проектных задач. Методы статистического моделирования технологических процессов.

Организация, планирование и управление производством

Роль предприятия в современном обществе. Внутренняя и внешняя среда предприятия и их взаимосвязь. Производственный процесс и типы производства. Организация различных типов производства. Научно-техническая и организационная подготовка производства. Конструкторская подготовка производства. Оценка эффективности научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Функционально-стоимостной анализ при технико-экономической отработке конструкторских и технологических решений. Организация технического, материального и трудового обеспечения производства. Организация управления

предприятием. Система прогнозирования и планирования деятельности предприятия.

Автоматизация производства

Комплексная автоматизация технологических процессов литейного производства. Технические средства автоматизации общего и целевого назначения. Системы автоматического регулирования. Контрольно-измерительные приборы в автоматизированных системах литейного производства.

Экономика металлургической промышленности

Экономика металлургического и машиностроительного производства в системе национальной экономики Республики Беларусь. Основные и оборотные средства. Эксплуатационные расходы. Производительность труда. Ценообразование. Методы финансово-экономических расчетов. Материальные ресурсы предприятия и их эффективное использование.

Управление интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность: понятие, основные виды интеллектуальных прав. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Порядок оформления правовой охраны объектов промышленной собственности. Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в области интеллектуальной собственности. Государственное управление интеллектуальной собственностью.

6.2.3 Дисциплины специальности

Теория и технология литейного производства

Формовочные материалы, их виды и влияние на качество отливок. Строение и свойства формовочных материалов как дисперсных систем. Молекулярные силы и межфазная поверхность раздела. Явление смачивания и не смачивания поверхностей. Особенности формирования структур в дисперсных системах. Основные процессы смесеприготовления. Классификация и свойства формовочных песков и огнеупорных наполнителей формовочных и стержневых смесей. Связующие материалы. Классификация

связующих материалов и области их применения в литейном производстве. Неорганические неводные связующие материалы. Формовочные глины. Водные неорганические связующие материалы, их преимущества и недостатки. Органические водные связующие материалы и области их применения. Органические неводные связующие материалы и области их применения. Формирование прочностных свойств смесей. Общая теория прочности. Формирование адгезионных и когезионных связей. Математические модели процессов формирования прочности смесей. Основные положения теории действия ПАВ на растворы. Влияние концентрации и строения молекул ПАВ на изменение поверхностного натяжения, краевого угла смачивания и величины адсорбции растворов связующих материалов. Роль ПАВ в процессах получения смесей. Механизм поликонденсации и полимеризации термореактивных связующих материалов. Каталитическое действие солей на процессы твердения и упрочнения песчано-смоляных смесей. Методы контроля свойств формовочных материалов. Механизмы формирования свойств формовочных и стержневых смесей. Физико-химические процессы, происходящие в литейной форме, а также на границе раздела «металл-форма». Технологические процессы смесеприготовления, изготовления форм и стержней. Современные методы регенерации формовочных смесей и песков. Механизмы отделения пленок от поверхности наполнителя. Физико-химические характеристики регенерированных песков. Экономические аспекты процессов регенерации. Литниковые системы, их назначение, устройство и методы расчета. Принципы проектирования технологии изготовления отливок.

Эксплуатация и ремонт литейного оборудования

Правила эксплуатации литейного оборудования, обеспечение его исправности, технического обслуживания и ремонта. Наладка литейного оборудования. Проведение мероприятий по обслуживанию, эксплуатации, восстановлению работоспособности литейного оборудования. Диагностика состояния литейного оборудования, срочный ремонт, правила установки и наладки. Техническая документация по эксплуатации литейного оборудования.

Основы гидродинамики литейного производства

Основы гидродинамики литейного производства. Строение расплава как жидкости. Физические свойства расплава и методы их определения. Газовый режим литейной формы. Особенности течения расплава в каналах литейной формы. Методы расчета элементов литниковых систем.

Основы маркетинга и менеджмента в литейном производстве

Экономические законы и их проявление в деятельности предприятия. Пути планомерного экономического развития предприятия. Взаимодействие производственных предприятий с другими организациями. Организация и управление созданием, производством и сбытом продукции на основе экономических знаний применительно к конкретным рыночным условиям.

Нормирование точности и технические измерения

Взаимозаменяемость, нормирование точности и технические измерения: основные понятия, принципы. Обеспечение заданного уровня качества изделий серийного и массового производства. Требования к точности макрогеометрии и микрогеометрии поверхностей. Стандартизация норм для типовых поверхностей и деталей. Правила выбора, назначения и оформления требований к точности на чертежах. Выбор норм точности по аналогии. Виды и методы контроля геометрических параметров. Средства измерительного контроля, их основные характеристики. Правила пользования средствами измерений.

Литейные сплавы и плавка

Сплавы и технологии их плавки: основные понятия. Строение и свойства расплавов. Современное представление о строении металлических расплавов. Литейные сплавы как конструкционные материалы, область их применения. Классификация литейных сплавов. Флуктуационная, молекулярная, коллоидная, кластерная и другие теории строения расплавов. Гомогенное и гетерогенное зарождение кристаллов и их рост в жидкой фазе. Роль переохлаждения в получении кристаллов. Скорость образования и рост центров кристаллизации. Последовательная и объемная кристаллизация. Влияние положения сплава на диаграмме состояния и интенсивности охлаждения на характер процесса

кристаллизации. Теоретические основы формирования структуры сплавов, их литейные свойства (жидкотекучесть, усадка). Влияние внешних воздействий на процесс формирования литых заготовок. Физические и электромагнитные способы воздействия на расплавленный металл. Управление жидкотекучестью и регулирование заполняемости форм. Влияние гидродинамики на структуру и свойства металлов. Интенсификация процессов тепло- и массообмена в процессе формирования отливки. Термоциклирование расплава. Вибрационная обработка расплава. Напряжения в отливках. Газы и неметаллические включения в сплавах. Ликвационные свойства сплавов. Железоуглеродистые литейные сплавы (чугуны, стали). Серый чугун с пластинчатым графитом. Ковкий чугун с хлопьевидным графитом. Высокопрочный чугун с шаровидной и вермикулярной формой графита. Легированные чугуны. Литейные углеродистые и легированные стали. Высоколегированные литейные стали со специальными свойствами. Классификация литейных сталей. Химический состав, маркировка и механические свойства углеродистых литейных сталей. Литейные свойства расплавов. Рафинирование и модифицирование сталей. Химический состав, маркировка стали. Характеристика механических и литейных свойств марганцовистых, кремниймарганцовистых, хромистых, хромоникелевых, ванадиевых, медистых литейных сталей. Графитизированная сталь. Взаимодействие железа в железоуглеродистых сплавах с легирующими элементами. Классификация легированных сталей. Классификация высоколегированных сталей по составу и назначению, их маркировка. Характеристика механических, литейных и специальных свойств хромистых коррозионностойких и жаростойких сталей, хромоникелевых мартенситных и аустенитных коррозионностойких и жаропрочных сталей, высокомарганцовистой износостойкой стали. Литейные сплавы цветных металлов: характеристики, применение. Термообработка цветных сплавов. Шлаки и их роль в металлургических процессах плавки. Процессы обработки литейных сплавов в жидком состоянии.

Специальные виды литья

Формирование свойств отливок в условиях специальных видов литья. Разработка технологических процессов получения отливок специальными методами литья. Выбор необходимого

вида литья. Кокильное литье. Литье под давлением. Основные характеристики процесса литья под давлением. Выбор технологических режимов литья под давлением. Литье по выплавляемым моделям. Литниково-питающие системы, используемые при литье по выплавляемым моделям.

Проектирование оснастки и элементов литейного оборудования

Теоретические и практические основы проектирования и изготовления технологической оснастки для различных методов литья. Анализ технологичности деталей, получаемых различными методами литья. Принципы проектирования модельных комплектов различных деталей, изготавливаемых методом литья. Технологическая оснастка для основных видов автоматических линий литейного производства.

Автоматические линии и системы

Конструкции и принципы работы современных автоматических линий и систем для производства отливок. Принципы проектирования автоматических линий и систем. Поточные, механизированные и автоматизированные линии в литейных цехах с единичным, серийным и массовым характером производства. Надежность и эффективность автоматических линий и систем. Линии опочной формовки, безопочной, воздушно-прессовой, пескодувной, магнитной и других методов формовки. Автоматические линии специальных методов литья. Автоматизированные комплексы плавки металла.

Оборудование литейных цехов

Классификация литейных цехов, их структура и режимы работы. Оборудование для подготовки, хранения и транспортирования исходных формовочных материалов. Закрома, силосы, бункеры. Затворы, питатели. Дозаторы. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Смесители. Типы смесителей периодического и непрерывного действия. Передвижные комбинированные установки. Раздача смеси по расходным бункерам. Автоматические смесеприготовительные системы. Оптимальный выбор современных машин и механизмов для эксплуатации в литейных цехах. Транспортное оборудование для формовочных материалов и смесей. Оборудование для подготовки свежих формовочных материалов. Сушила для

песка и глины. Установки для сушки песка в псевдокипящем слое. Дробильно-размольное оборудование. Оборудование для переработки отработанных смесей Магнитные сепараторы. Сита барабанные, качающиеся, вибрационные. Охлаждение отработанной формовочной смеси. Установки испарительного охлаждения. Гомогенизаторы. Оборудование для регенерации отработанной смеси. Формовочное и стержневое оборудование. Классификация формовочных и стержневых машин по методам уплотнения, извлечения модели из формы, роду привода, степени автоматизации. Прессовые формовочные машины. Вибропрессовые машины. Уплотнение формы при встряхивании. Конструктивные типы механизмов вытяжки моделей, дозаторов формовочной смеси, кантователей, полуформ и кантовательно-протяжных механизмов, механизмов срезки смеси, их сравнительный анализ и рекомендуемая область применения. Устройства импульсной формовки. Пескодувные и пескострельные машины. Пескометы. Машины для вакуумно-пленочной формовки. Оборудование для выбивки литейных форм. Вибрационные коромысла. Выбивные решетки и рамы. Устройства для отделения отливки от смеси: решетки, барабаны. Автоматические установки для выбивки форм на литейном конвейере. Установки для выбивки стержней. Вибрационные машины. Дробеструйные установки. Манипуляторы и роботы, применяемые для очистки отливок. Оборудование для окраски отливок. Устройства для сушки отливок. Расчет необходимого оборудования литейного цеха и правила его эксплуатации. Разработка технического задания на проектируемое оборудование литейных цехов.

Печи литейных цехов

Устройство печных агрегатов литейных цехов. Основные процессы, происходящие в печных агрегатах, применяемых в литейном производстве. Принципы эксплуатации печных агрегатов соответствующего типа и назначения. Основные механизмы печных агрегатов. Комплекс материалов, используемых для сооружения необходимых печных агрегатов.

7 Стажировка

Стажировка слушателей образовательной программы переподготовки проводится с целью закрепления и углубления теоретических знаний, полученных слушателями при обучении, и получения навыков и умений, а также с целью их подготовки к

самостоятельной профессиональной деятельности по специальности.

За время прохождения стажировки слушатели должны ознакомиться:

- со всевозможными способами решения практических задач в литейном производстве;
- принципами проектирования модельных комплектов различных деталей, изготавливаемых методом литья;
- спецификой управленческой деятельности на металлургическом предприятии.

В процессе стажировки слушатели должны приобрести практический опыт:

- по разработке технологических процессов в литейном производстве,
- осуществления выбора оптимальных режимов работы плавильных печей и технологического оборудования литейных цехов;
- проведения анализа причин брака литья и его устранения.