

Приложение №3 Рабочие программы учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01
ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЛАВКИ, ЛИТЬЯ
И ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК ИЗ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

специальность 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

базовая подготовка

Санкт-Петербург

2020

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01. Подготовка и ведение технологических процессов плавки, литья и производ- ства отливок из чёрных и цветных металлов

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **22.02.03 Литейное производство чёрных и цветных металлов** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы профессий 22.00.00 Технология материалов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовка и ведение технологических процессов плавки, литья и производства отливок из чёрных и цветных металлов** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выбирать исходные материалы для производства отливок.

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.

ПК 1.3. Выполнять расчёты, необходимые при разработке технологических процессов изготовления отливок.

ПК 1.4. Устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок.

ПК 1.5. Рассчитывать основные технико-экономические показатели производства отливок.

ПК 1.6. Оформлять и читать конструкторскую и технологическую документацию.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в программах дополнительного профессионального образования (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовки рабочих при наличии основного общего образования по профессиям

12176 Заливщик металла

12963 Контролёр в литейном производства

13392 Литейщик металлов и сплавов

13410 Литейщик цветных металлов

14485 Модельщик выплавляемых моделей

14487 Модельщик гипсовых моделей

14493 Модельщик по деревянным моделям

14495 Модельщик по металлическим моделям

14923 Наладчик литейных машин

15000 Наладчик формовочных и стержневых машин

15701 Оператор машины непрерывного литья заготовок

Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выбора исходных материалов для производства отливок;
- анализа свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок;
- выполнения расчётов, необходимых при разработке технологических процессов изготовления отливок;
- установки и осуществления рациональных режимов технологических операций изготовления отливок;
- расчёта основных технико-экономических показателей производства отливок;

- оформления и чтения конструкторской и технологической документации по литейному производству;

уметь:

- выбирать наиболее эффективное оборудование и исходные материалы для производства отливок;
- устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок;
- использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии;

знать:

- литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств стальных отливок;
- методы расчета оптимальных составов шихты и параметров технологического процесса изготовления отливок;
- оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок, способов получения литейных форм и стержней;
- назначение, конструкцию и принцип действия технологического оборудования литейных цехов;
- общие сведения об автоматических системах управления технологическими процессами выплавки литейных сплавов и изготовления отливок;
- функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

всего –1400 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **1220** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 813 часов;

самостоятельной работы обучающегося- 407 часа;

производственной практики – 180 часов

в том числе вариативная часть составляет 100 часов по МДК 01.04. Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок и направлена на углубление обязательной части часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Подготовка и ведение технологических процессов плавки, литья и производства отливок из чёрных и цветных металлов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выбирать исходные материалы для производства отливок.
ПК 1.2.	Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.
ПК 1.3.	Выполнять расчёты, необходимые при разработке технологических процессов изготовления отливки.
ПК 1.4.	Устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок.
ПК 1.5.	Расчислять основные технико-экономические показатели производства отливок.
ПК 1.6.	Оформлять и читать конструкторскую и технологическую документацию по литейному производству.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и проводить оценку информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1	Раздел 1. Подготовка производства отливок из чёрных и цветных металлов. МДК 01.01.МДК 01.02.МДК 01.03.	294	196	82	30	98			
ПК 1.2	Раздел 2. Рациональные режимы выплавки металла и способы производства отливок. МДК 01.04. Тема 1.4.1-14.4	314	209	78		105			
ПК 1.3.	Раздел 3. Технологическое оборудование и автоматизированные системы управления процессами в литейном производстве. МДК 01.04.Тема 1.4.5-1.4.6	189	126	56		64			
ПК 1.4	Раздел 4. Специальные виды литья. МДК 01.04. Тема 1.4.7	90	60	12		30			
ПК 1.5.	Раздел 5. Техничко-экономические показатели литейного производства. МДК 01.05.	96	64	30		32			
ПК 1.6.	Раздел 6. Создание и оформление конструкторской и технологической документации МДК 01.06	237	158	68		79			
		1220	813	326		407			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180							180
	Всего:	1400	813	326					

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.01)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел 1. Подготовка производства отливок из чёрных и цветных металлов.	МДК 01.01.-36/12 МДК 01.02.-112/46 МДК 01.03.-48/24	19/82		
МДК 01.01. Выбор исходных материалов для производства отливок.	МДК 01.01.-36/12 – 5 семестр -ДЗ	36\12		
Тема 1.1. Исходные материалы для производства отливок.	Содержание	24		
	1. Древесина. Строение, породы, режимы и способы сушки, физико-механические свойства и пороки древесины.		3	
	2. Формовочные пески. Классификация. Применение. Огнеупорные заменители песка.		3	
	3. Формовочные глины. Классификация. Применение.		3	
	4. Связующие материалы. Классификация		3	
	5. Синтетические смолы для изготовления смесей		3	
	6. Требования, предъявляемые к формовочным материалам.		3	
	7. Формовочные смеси. Требования, предъявляемые к ним.		3	
	8. Смеси, твердеющие по СО-2 процессу.		3	
	9. Песчано-глинистые смеси, требующие тепловую сушку.		3	
	10. Смеси ЖСС, ПСС и смеси, твердеющие по Альфа –сет процессу.		3	
	11. Особенности выбора исходных материалов для производства отливок.		3	
	12. Шихта. Состав шихты. Флюсы Топливо.		3	
	Практические занятия		12	
	1. Древесина. Составление режимов и способов сушки.			
2. Технология подготовки исходных формовочных материалов.				
3. Классификация формовочных и стержневых смесей.				
4. Противопригарные покрытия.				
5. Подготовка шихтовых материалов				

МДК 01.02. Порядок выполнения расчётов для проведения технологических процессов изготовления отливок.	МДК 01.02.-112/46- 6 семестр – 68 час, ТО, 7 семестр -44 час экзамен по МДК.01.02	112	
Тема 1.2. Основные расчёты, необходимые при разработке технологии изготовления отливок.	Содержание 1. Роль прибыли как питающего узла. Схемы образования усадочных раковин в узлах разной формы. Принцип направленного затвердевания. 2. Виды прибылей. Требования, предъявляемые к ним. 3. Расчет полушаровых закрытых прибылей на узлы типа тел вращения по методу Ижорского завода. 4. Расчёт прибылей по методу П.Ф. Василевского. 5. Расчёт прибылей по методу Пржибыла. 6. Расчёт прибылей по методу Б.Б.Гуляева. 7. Расчёт прибылей по методу Нехендзи-Оболенцева. 8. Экзотермические оболочки. Расчёт прибылей в экзотермических оболочках .Легкоотделяемые прибыли. 9. Уход за прибылями крупных стальных отливок. Указатели для отрезки прибылей. Припуски на огневую отрезку прибылей. 10. Назначение и конструкции литниковой системы. Элементы литниковой системы. Требования, предъявляемые к ней. 11. Способы подвода металла в форму. Схемы подвода. Влияние различных факторов на способы подвода. 12. Особенности конструкции литниковых систем для стальных и чугунных отливок. Формы элементов литниковой системы. 13. Расчёт литниковой системы для мелких отливок по формуле Озанна – Диттерта. 14. Определение оптимальной продолжительности заливки. 15. Определение площади сечения питателей при заливке стальных отливок из поворотного ковша. 16. Определение площади сечения питателей при заливке стальных отливок из стопорного ковша. 17. Литниковая система для заливки крупных отливок из двух ковшей одновременно. Применение многоярусных литниковых систем. Применение желобов при заливке из двух ковшей одновременно. 18. Сифонно-стопорная заливка. 19. Внутренние и наружные холодильники. Конструкция. Расчёт холодильников.	112/46	 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3

20.	Температурный режим заливки отливок из разных сплавов. Потери температуры жидкого металла в ковше.		3
21	Причины возникновения внутренних напряжений в отливках.		3
22.	Понятие жеребейки. Требования к жеребейкам. Определение необходимого количества жеребейек.		3
23.	Понятие всплывающих и не всплывающих стержней.		3
24.	Расчёт силы всплытия верхней опоки. Расчёт элемента крепления для форм, изготовленных в опоках.		3
25.	Крепление форм, изготовленных в кессоне. Понятие фальшивого груза. Схемы установки фальшивого груза.		3
26.	Факторы, влияющие на продолжительность остывания отливки в форме. Методы определения продолжительности выдержки отливки в форме.		3
27.	Режимы термической обработки, применяемые для отливок.		3
28.	Зависимость режима термической обработки от марки материала, массы отливки и толщины стенки отливки.		3
Практические занятия		46	
1.	Определение размеров и расчет массы припусков на механическую обработку для конкретных отливок.		
2.	На различных чертежах определение мест образования усадочной раковины.		
3.	Определение средней толщины стенки отливки по чертежу.		
4.	Определение места установки и формы прибыли.		
5.	Расчёты прибылей на конкретных отливках разными способами.		
6.	Расчёт литниковой системы для чугунных отливок.		
7.	Расчёт литниковой системы для мелких стальных отливок.		
8	Расчёт оптимальной продолжительности заливки.		
9.	Определение среднего напора жидкого металла в ковше.		
10.	Расчёт поперечного сечения стопорного стаканчика в ковше.		
11.	Расчёт суммарного сечения питателей в начальный и конечный момент заливки.		
12.	Расчёт внутренних холодильников.		
13.	Расчёт времени выдержки отливки в форме.		
14.	Составление эскизов собранных форм, изготовленных в опоках.		
15.	Составление эскизов собранных форм, изготовленных в кессоне.		
16.	Расчёт массы всплывающих стержней.		
17.	Расчёт силы всплытия верхней полуформы.		
18.	Расчёт элемента крепления.		
19.	Составление эскизов установки фальшивого груза.		

	20.	Выбор и расчёт литниково-питающих систем для отливки из алюминиевых сплавов.		
	21.	Выбор и расчёт литниково-питающих систем для отливки из магниевых сплавов.		
	22.	Нанесение элементов литейной технологии на чертёж.		
	23.	Заполнение некоторых разделов технологической карты.		
МДК 01.03. Анализ свойств и структуры материалов.	4 семестр – 48/24 ДЗ Айдарова		48/24	
Тема 1.3.1. Литейные свойства и структуры сталей для отливок.	Содержание		16	
	1.	Классификация литейных сплавов		3
	2.	Литейные свойства и структуры чугунов для отливок		3
	3.	Механические свойства чугуна		3
	4.	Модифицирование серого чугуна		3
	5.	Высокопрочные чугуны		3
	6.	Легированные чугуны		3
	7.	Коррозионностойкие, жаропрочные, жаростойкие чугуны		3
	8.	Ковкий чугун. Ферритный чугун, перлитный, сфероидизированный ковкий чугун	3	
	Практические занятия			
1.	Классификация чугунов по структуре и механическим свойствам. ГОСТы на чугуны	6		
2.	Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна			
Тема 1.3.2. Литейные свойства и структуры чугунов для отливок	Содержание		10	
	1.	Литейные свойства ковкого чугуна		3
	2.	Белый чугун. Литейные свойства. Особенности плавки.		3
	3.	Теория жидкого состояния		3
	4.	Сплавы на основе алюминия, магния, меди, никеля	3	
	Практические занятия			
	1.	Исследование зависимости жидкотекучести от состава сплава	16	
	2.	Проба на жидкотекучесть		
	3.	Влияние примесей и их удаление		
	4.	Требования к литейным сплавам		
5.	Литейные свойства сплавов			
6.	Затвердевание отливок, их структура и качество			
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к защите.				

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Расчёт прибылей на узел типа вращения.			
Расчёт прибылей по методу П.Ф. Василевского.			
Расчёт времени заливки формы.			
Расчёт литниковой системы для чугунной отливки.			
Расчёт гидростатического напора в ковше.			
Расчёт площади поперечного сечения стопорного стаканчика в ковше.			
Расчёт суммарного сечения питателей в начальный и конечный момент заливки.			
Составление эскизов поперечного сечения питателей для разных отливок.			
Заполнение технологической карты			
Раздел 2. Рациональные режимы выплавки металла и способы производства отливок.	МДК 01.04 темы 1.4.1-1.4.4 1.4.1- 83 /30 1.4.2 – 40/10 1.4.3.-30/10; 1.4.4.- 36/16	162/66	
МДК 01.04. Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок.	5 семестр – 83/30 - ТО 6 семестр- 126/ - экзамен 7 семестр 66/ - ТО 8 семестр 120/ - ДЗ + КП	395/146	
	5 семестр – 83/30		
Тема 1.4.1. Оптимальные технологии выплавки литейных сплавов.83/30	Содержание	53	
	1. Плавка чугуна в вагранке. Конструкция вагранки. Состав шихты.		3
	2. Процессы, происходящие при плаке чугуна.		3
	3. Плавка чугуна в электропечах. Влияние углерода на структуру и свойства чугуна. Литейные свойства чугуна.		3
	4. Модифицирование чугунов графитизирующими добавками.		
	5. Методы расчёта шихты.		3
	6. Конвертерное производство стали для отливок. Внепечное раскисление стали в сочетании с конвертерным процессом.		3
	7. Мартеновское производство. Электросталеплавильное производство. Перспективы развития.		3
	8. Электродуговая печь. Основные процессы, происходящие при плавке.		3
	9. Плавка стали в индукционных печах.		
	10. Внепечная обработка электростали. Современные процессы рафинирования стали.		3
	11. Электрошлаковая и электроннолучевая плавка стали.		3
	12. Установка «Ковш-печь»		3
	13. Состав и свойства медных сплавов .Особенности плавки медных сплавов.		3

	14.	Рафинирование медных сплавов.		3
	15.	Состав и свойства алюминиевых сплавов. Плавка алюминиевых сплавов.		3
	16.	Рафинирование алюминиевых сплавов.		3
	17.	Состав и свойства магниевых сплавов. Особенности плавки медных сплавов.		3
	18.	Состав и свойства цинковых сплавов. Плавки цинковых сплавов.		3
	19.	Никелевые сплавы. Марки, свойства, применение. Плавка никелевых сплавов.		3
	20.	Титановые сплавы. Марки, свойства, применение. Плавка титановых сплавов.		3
	Практические занятия		30	
	1.	Расчёт шихты графическим методом.		
	2.	Расчёт шихты методом подбора.		
	3.	Расчёт шихты аналитическим методом.		
	4.	Расчёт шихты для цветных сплавов на медной основе.		
	5.	Влияние температуры перегрева расплава на жидкотекучесть.		
	6.	Сравнение эффективности различных методов дегазации алюминиевых сплавов.		
	7.	Оценка эффективности действия модифицирования и скорости охлаждения на структуру силумина.		
	8.	Оценка эффективности разных способов рафинирования медных сплавов.		
	6 семестр 126 /54			
Тема 1.4.2. Способы изготовления форм и стержней для отливок. 50/12	Содержание		38	3
	1.	Понятие литейной оснастки. Инструменты для ручной формовки.		3
	2.	Формовка в почве по мягкой и твердой постели, формовка по шаблону.		3
	3.	Формовка в двух опоках по разъёмной и неразъёмной модели, с фальшивкой, с перекидным болваном.		3
	4.	Особенности технологии машинной формовки. Понятие основных и вспомогательных операций. Методы уплотнения смесей.		3
	5.	Уплотнение прессованием. Верхнее и нижнее прессование. Многоплунжерное прессование.		3
	6.	Уплотнение вибрацией. Уплотнение встряхиванием, пескометом, воздушным импульсом.		3
	7.	Вакуумно-плёночная формовка. Формовка в блоках, Безопочная формовка.		3
	8.	Изготовление стержней вручную. Понятие вентиляции, каркасов, опустошения.		3
	9.	Изготовление стержней на пескодувных, пескострельных, мундштучных машинах, на вибростолах. Отделка сборки, контроль, приемка, хранение стержней.		3
	10.	Сушка форм и стержней. Процесс сушки, продолжительность		
		Практические занятия		12
	1	Выбор габаритов опок для данной отливки. 2		
	2	Составление эскизов стержней по данному чертежу. 2		

	3	Порядок установки стержней в форму. 2			
	4	Составление эскизов форм.			
Тема 1.4.3. Выбор рационального режима технологических операций изготовления отливок.38/22	Содержание		14	3	
	1.	Классификация отливок по сложности, назначению, развесу, материалу.		3	
	2.	Характер производства отливок с учётом массы отливок.		3	
	3.	Способы производства мелких стальных отливок.		3	
	4.	Стопочная формовка с вертикальным разёмом.		3	
	5.	Способы производства средних стальных отливок.		3	
	6.	Безопочная формовка на линии..		3	
	7.	Способы производства крупных стальных отливок.		3	
	8.	Производство отливок Cold-box процессом.		3	
	9.	Производство отливок beta-set процессом.		3	
	10.	Производство отливок Per-set процессом.		3	
	11.	Производство отливок сietsу- процессом.		3	
	12.	Производство отливок по газифицируемым моделям.		3	
	13.	Изготовление отливок намораживанием.		3	
	14.	Изготовление отливок выжиманием.		3	
	15.	Прототипирование моделей, форм, отливок.		3	
	16.	Схема выбора рационального способа производства отливок.		3	
		Практические занятия		24	
		1.	Оценка технологичности конструкции детали.		
		2.	Оценка конструкции конкретной детали с точки зрения принципа направленного затвердевания.		
	3.	.Применение технологических приёмов для создания направленного затвердевания для отливок.			
	4.	Выбор положения отливки в форме и плоскости разёма для конкретного чертежа.			
	5.	Определение формовочных уклонов для разных отливок.			
	6.	Назначение величины допусков и припусков на механическую обработку для конкретной детали.			
	7.	Нанесение условных обозначений на чертёж.			
	8.	Заполнение технологической карты.			
Тема1.4.4. Разработка технической документации по изготовлению типовых отливок.38/18	Содержание		20	3	
	1.	Усадочные процессы в отливках. Усадочные раковины. Усадочная пористость.		3	
	2.	Причины возникновения напряжений в отливках.		3	
		Понятие усадки.определение величины усадки			
	3.	Усадочные рёбра. Эмпирические зависимости для определения размеров литей ных рёбер.		3	

4	Принцип направленного затвердевания. Правила выбора положения отливки в форме и выбора плоскости разъёма.		
5	Литейные напряжения и деформации в отливках. Назначение усадочных рёбер.		3
6	Выбор положения и плоскости разъёма отливки в форме.		3
Практические занятия		18	
·	Выбор габаритов опок и их конструкции.		
	Расчёт груза на форму. Расчёт элемента крепления.		
·	Режим заливки форм.		
·	Определение времени выдержки отливки в форме.		
·	Обрубка, обрезка, очистка отливки.		
·	Назначение режима термической обработки отливки.		
·	Заполнение технологической карты.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Расчёт шихты аналитическим методом. Расчёт шихты графическим методом. Оценка технологичности конкретной детали. Выбор способа изготовления формы для конкретной отливки. Выбор положения отливки в форме и выбор линии разъёма. Выбор места установки прибыли, формы и метода расчёта прибыли.. Выбор места подвода жидкого металла в форму и выбор метода расчёта литниковой системы.			

Раздел 3. Технологическое оборудование и автоматизированные системы управления процессами в литейном производстве.	Тема 1.4.5.- 66/18 Тема 1.4.6. - 60/32	126/50	
МДК 01.04.Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок.	7 семестр – 66 час из них 20 практические занятия		
Тема 1.4.5. Оборудование литейных цехов. 66/18	Содержание	66	3
	1. Общая характеристика оборудования. Оборудование для складов исходных формовочных материалов, Подготовки свежих и регенерации отработанных материалов.	48	3
	2. Оборудование для изготовления формовочных и стержневых смесей.		3
	3. Оборудование для уплотнения форм.		3
	4. Оборудование для изготовления стержней.		3
	5. Конструкция однопозиционного формовочного автомата.		3
	6. Конструкция многопозиционного формовочного автомата с плавающей оснасткой.		3
	7. Конструкция формовочной машины для изготовления безопочных форм.		3
	8. Изготовление форм и стержней на комплексно-механизированных и автоматизированных линиях		3
	9. Оборудование складов шихты ,плавильных и заливочных отделений.		3
	10. Оборудование для выбивки, обрубки и очистки отливок.		3
	11. Оборудование для очистки воздуха и удаления пыле-газовыделений.		3
	12. Подъемно-транспортное оборудование литейных цехов.		3
	13. Оборудование для литья в металлические формы.		3
	14. Оборудование для литья в оболочковые формы и по выплавляемым моделям.		3
	15. Оборудование для непрерывного литья.		3
	16. Основы проектирования отделений литейных цехов.		3
	17. Основы архитектурно- строительной части проекта.		3
	18. Энергетическая и санитарно-техническая часть проекта.		3
	Практические занятия	18	
	1. Ознакомление с оборудованием для приготовления свежих формовочных материалов.		
	2. Ознакомление с оборудованием для изготовления жидкостекольных смесей.		
	3. Ознакомление с оборудованием для изготовления смоляных смесей		
	4. Ознакомление с вибростолом для уплотнения форм.		

	5.	Ознакомление с оборудованием для вакуумно-плёночной формовки.		
	6.	Ознакомление с оборудованием для изготовления стержней.		
	7.	Ознакомление с оборудованием складов шихты, плавильного и заливочного отделений.		
	8.	Ознакомление с оборудованием для выбивки, обрубки и очистки отливок.		
	9.	Ознакомление с подъёмно-транспортным оборудованием литейного цеха.		
	8 семестр – 120 \48 ДЗ			
Тема1.4.6. Автоматизация технологических процессов изготовления отливок 60/32	Содержание			3
	1.	Технологические процессы и степень их автоматизации. Классификация процессов: непрерывные; состоящие из отдельных операций; связанные с пространственным перемещением Подсистемы, входящие в общую автоматизированную систему: информационные; технологической сигнализации; защитные; управляющие.	28	3
	2	Основы теории управления и регулирования. Основные понятия и определения. Основные принципы управления. Объект управления и его свойства.		
	3	Элементы автоматики Первичные преобразователи Усилители Исполнительные механизмы Регулирующие органы Вспомогательные элементы Измерительные приборы		
	4	Измерение и контроль параметров технологических процессов. Принципы, методы и точность измерений Измерение температуры Измерение давления и разности давлений Измерение расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих материалов Контроль состава и свойств вещества Контроль уровня жидких и сыпучих материалов Автоматический контроль загрязнения воздуха, промышленных газов и сточных вод Измерение силы и массы Контроль скорости и положения деталей механизмов и машин		
	5	Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок Стадии проектирования систем автоматизации Процессы подготовки формовочных материалов Оборудование и процессы приготовления формовочных и стержневых смесей		
		Процессы изготовления форм и стержней Процессы плавки металла и заливки форм Процессы выбивки и очистки отливок		
	Практические занятия		32	
	1.	По теме основы теории управления и регулирования		
2.	Автоматизация процесса подготовки песка			
3.	Автоматизация процесса переработки оборотной формовочной смеси			
4.	Автоматизация смесителя непрерывного действия			
5.	Автоматизация прессовой формовочной машины			

	6.	Автоматизация стержневой машины		
	7.	Автоматизация процесса заполнения форм расплавом		
	8.	Автоматизация установок непрерывного литья		
	9.	Автоматизация безинерционной выбивной установки		
	10.	Автоматизация процесса очистки отливок		
	11.	Приборы для автоматического контроля свойств смеси		
	12.	Система контроля заливки литейных форм		
	13.			
Самостоятельная работа при изучении раздела 3.				
Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем).				
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите.				
Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Подготовка сообщений, докладов, презентаций.				
Составление программы для формовочного участка ручной формовки на заданный выпуск годного литья.				
Составление программы для формовочного участка машинной формовки на заданный выпуск годного литья.				
Решение задач по расчёту потребного количества оборудования для формовочного участка.				
Решение задач по расчёту потребного количества оборудования для стержневого участка.				
Решение задач по расчёту потребного количества оборудования для выбивного участка.				
Решение задач по расчёту потребного количества оборудования для плавильного участка.				
Составление таблиц условного обозначения оборудования				
Системы автоматизации с применением ЭВМ, программируемых контроллеров, числовых программных устройств для управления технологическими процессами.				
Система автоматической защиты (САЗ)				
Система автоматической контроля (САК)				
Система автоматической сигнализации (САС)				
Следящие системы, применяемые в автоматизации технологических процессов				
Числовые программные устройства в САУ.				
Программируемые контроллеры в САУ				
Регуляторы в автоматизации производств (виды, типы, принципы работы)				
Контролируемые параметры и системы управления процессов выбивки отливок и очистки их поверхности				
АСУ ТП заливки расплавов в формы				
Комплексные автоматические линии литейного производства.				

Раздел 4.Специальные виды литья.		60/12	
МДК 01.04.Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок.			
Тема 1.4.7 Технологические процессы изготовления отливок специальными видами литья	Содержание	48	
	<p>1. Общее понятие о металлической форме. Сущность процесса. Основные операции. Преимущества, недостатки и область использования. Классификация конструкций кокилей. Элементы конструкции кокилей. Материал для кокилей. Стойкость кокилей и пути повышение стойкости кокилей. Состав и назначение огнеупорных покрытий. Характеристика огнеупорных покрытий, красок. Технологический процесс изготовления отливок. Технологические режимы литья. Особенности изготовления отливок из различных сплавов. Изготовление отливок из чугуна. Изготовление отливок из алюминиевых сплавов. Изготовление отливок из магниевых сплавов. Изготовление отливок из медных сплавов. Механизация и автоматизация литья в кокиль. Кокильные машины. Кокильные конвейеры. Автоматизированные линии литья в кокили. Проектирование технологического процесса. Анализ технологичности конструкции отливки. Разработка чертежа отливки.</p>		
	<p>2. Сущность процесса литья под давлением. Преимущества и недостатки, область применения процесса. Конструкции пресс-форм. Основные детали пресс-форм. Материалы пресс-форм. Изготовление отливок на машинах литья под давлением. Изготовление отливок на машинах с холодной и горячей камерой прессования. Технологические режимы литья. Продолжительность заполнения пресс-формы. Скорость впуска расплава. Температура заливки расплава. Смазывание пресс-форм. Проектирование технологического процесса. Анализ технологичности конструкции. Конструкция отливки. Разработка чертежа отливки. Литье под низким давлением. Особенности формирования отливки при литье под низким давлением. Основные преимущества и недостатки. Литье с противодавлением. Особенности формирования отливки при литье с противодавлением. Основные преимущества и недостатки. Литье вакуумным всасыванием. Вакуум-компрессионное литье. Особенности формирования отливки. Основные преимущества и недостатки.</p>		
	<p>3. Сущность центробежного литья. Преимущества, недостатки, область применения. Конструкции форм центробежного литья. Материал форм центробежного литья. Тепловой режим форм. Проектирование технологического процесса. Выбор скорости вращения формы. Припуски на обработку резанием. Скорость заливки.</p>		

4	<p>Литье в оболочковые формы. Сущность процесса оболочкового литья преимущества, недостатки, область применения.</p> <p>Формовочные материалы. Особенности приготовления песчано-смоляных смесей.</p> <p>Модельная оснастка. Материал для изготовления модельной оснастки. Технология изготовления оболочковых форм и стержней. Сборка и заливка форм.</p>		
5	<p>Литье по выплавляемым моделям. Сущность процесса литья по выплавляемым моделям, преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>Пресс-формы для изготовления моделей. Требования к пресс-формам. Пресс-формы для единичного и массового производства.</p> <p>Модельные составы и их свойства. Требования к модельным составам. Исходные материалы для модельных составов. Технология приготовления модельных составов.</p> <p>Изготовление моделей. Заполнение пресс-форм модельным составом. Охлаждение моделей. Сборка моделей в блоки.</p> <p>Технология изготовления формы Требования к формам. Материалы для изготовления форм (огнеупорные материалы, связующие, добавки). Удаление моделей.</p> <p>Формовка, заливка форм и очистка отливок. Прокаливание оболочковых форм. Выбивка форм. Предварительная очистка. Отделение литниковой системы. Окончательная очистка отливок.</p> <p>Проектирование технологического процесса. Анализ технологичности конструкции отливки.</p> <p>Разработка чертежа отливки.</p>		
6	<p>Непрерывное и полунепрерывное литье Сущность процесса, преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>Литье выжиманием. Сущность процесса, преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>Электрошлаковое литье. Сущность процесса, преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>Литье с последовательным заполнением и кристаллизацией. Кристаллизация под давлением и штамповка из расплава.</p> <p>Литье замораживанием. Сущность процесса, преимущества, недостатки и области применения.</p> <p>Экология в литейном производстве.</p>		
Практические занятия		12	
1.	Конструкция машин центробежного литья, назначение и принцип работы		
2.	Конструкция установки электрошлакового переплава (ЭШП), назначение и принцип работы		
3.	Конструкция установки для горизонтального непрерывного литья заготовок, назначение и принцип работы		
4	Литье по выплавляемым моделям, конструктивные элементы и этапы работы		
5	Литье по выплавляемым моделям, конструктивные элементы и этапы работы		
6	Кокильное литье		
Самостоятельная работа при изучении раздела 4.		30	
<p>Самостоятельная работа обучающихся: повторение материала, подготовка к опросу по теме</p> <p>Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите.</p>			

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы . Составление схем. Решение ситуационных задач.			
Раздел 5. Технико-экономические показатели литейного производства.			
МДК 01.05.Расчёты основных технико-экономических показателей производства отливок.	8 семестр – 64\30 ДЗ- Айдарова		
Тема 1.5. Основные технико-экономические показатели производства отливок.	Содержание	34	
	1. Предприятие: цель деятельности, основные экономические характеристики (форма собственности, степень экономической свободы, форма деятельности, форма хозяйственности).		
	2. Типы производства, их технико-экономическая характеристика. Влияние типа производства на методы его организации.		
	3. Производственная структура предприятия, факторы её определяющие.		
	4. Производственный процесс на предприятии. Структура производственного процесса. Производственный цикл, его длительность. Виды движения предметов труда в процессе производства.		
	5. Поточное производство как эффективная форма организации производственного процесса.		
	6. Капитал предприятия. Источник формирования капитала. Основной и оборотный капитал.		
	7. Экономическая сущность и воспроизводство основных средств (фондов). Состав и классификация основных средств по сферам производства, секторам экономики и отраслям. Показатели использования основных средств.		
	8. Производственная мощность предприятия. Методика расчёта.		
	9. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. Источники формирования оборотных средств.		
	10. Производственный персонал предприятия. Баланс рабочего времени работника.		
	11. Производительность труда. Методы измерения, факторы и резервы роста производительности труда.		
	12. Нормирование труда: цели и задачи. Методы нормирования труда. Фотография рабочего времени, хронометраж.		
	13. Сущность заработной платы, принципы и методы её начисления и планирования. Формы и системы заработной платы.		
	14. Маркетинг, его основы. Понятия и концепции маркетинга.		

15.	Инновационная деятельность предприятия, её содержание. Показатели уровня и эффективности новой техники и технологии.		
16	Понятие о себестоимости продукции, работ и услуг. Состав и структура затрат по экономическим элементам и по статьям калькуляции. Виды себестоимости продукции. Факторы и пути снижения себестоимости.		
17	Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Антимонопольное законодательство.		
18	Прибыль предприятия – основной показатель результатов хозяйственной деятельности. Выручка, доходы и прибыль предприятия. Планирование и распределение прибыли.		
19.	Рентабельность- показатель эффективности работы предприятия.		
20.	Методика расчёта основных технико–экономических показателей работы предприятия.		
Практические занятия		30	
1.	Расчёт длительности производственного цикла.		
2.	Расчёт показателей использования основных средств.		
3.	Расчёт показателей использования оборотных средств.		
4.	Расчёт показателей производительности труда.		
5.	Расчёт бюджета рабочего времени работников.		
6.	Расчёт заработной платы различных категорий работников.		
7.	Составление калькуляции себестоимости 1 т. годного литья.		
8.	Расчёт прибыли и рентабельности производства.		
9.	Определение цены 1 т. годного литья		
10	Расчёт основных технико – экономических показателей производства отливок..		
Самостоятельная работа при изучении раздела 5.		32	
<p>Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.</p>			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
<p>Составить классификацию материально-технических ресурсов и показатели их использования.</p> <p>Изучить трудовые и финансовые ресурсы отрасли и показатели их использования, источники формирования капитала, основной и оборотный капитал.</p> <p>Определить основные признаки предприятия, тип организации производства.</p> <p>Рассчитать производственный цикл в различных типах производства, параметры потока.</p> <p>Провести расчёты и дать оценку влиянию факторов роста производительности труда на увеличение объёма производства и реализации продукции.</p>			

Определить резервы снижения трудоёмкости продукции.			
Раздел 6. Создание и оформление конструкторской и технологической документации.		158/68	
МДК01.06. Оформление конструкторской и технологической документации.	5 семестр – 34/14 6 семестр- 80/ 38 7 семестр -44/16	158/68	
	5 семестр – 34\16		
Тема 1.6.1. Конструкторская документация. Основные принципы разработки чертежа отливки. 48	Содержание		
	1. Общие принципы конструирования отливок. Зависимость конструкции от условий работы детали.	20	3
	2. Типизация отливок. Классификация отливок по сложности конструкции.		3
	3. Разделение отливки на несколько частей. Переходы, углы, сопряжения.		
	4. Сочленение стенок отливки. Толщина стенок отливки. Радиусы скругления.		3
	5. Технологические отверстия в отливках.		
	6. Принципы создания доступности ко всем поверхностям отливки		3
	7. Размещение стенок отливки с точки зрения отвода газов из формы		3
	8. Узкие полости и впадины		3
	9. Конструирование отливок с точки зрения уменьшения операций при механической обработке. Чистота поверхностей и классы точности.		3
	10. Увеличение жесткости отливки		3
	6 семестр- 14	14	
	11. Выбор материала и технологического процесса изготовления отливки в зависимости от условий её эксплуатации.		
	12. Конструирование отливок в зависимости от свойств литейного сплава.		
	13. Особенности конструирования стальных отливок		
	14. Особенности конструирования чугунных отливок		
	15. Особенности конструирования отливок из легких сплавов		
	16. Особенности конструирования отливок, заливаемых в металлические формы		
	17. Общие принципы конструирования отливок, получаемых специальными способами литья		
	Практические занятия	14	
	1. Оценка конструкции детали с точки зрения её технологичности.		
	2. Анализ чертежа отливки с точки зрения доступности поверхности для обработки.		
	3. Анализ чертежа отливки с точки зрения необходимости разделения на несколько частей.		

	4.	Анализ чертежа отливки с точки зрения правильности сочленения стенок, толщины стенок, радиусов скругления, переходов		
	5.	Анализ чертежа отливки с точки зрения доступности впадин и узких мест отливки для установки стержней или выполнения по чистой модели. - 4		
	6.	Анализ соответствия выбранного материала условиям эксплуатации отливки		
	7.	Оценка конструкции литой детали с точки зрения принципа направленного затвердевания.		
	7 семестр 44/14/25			
Тема 1.6.2. Создание чертежа отливки с применением компьютерных технологий. 4 курс	Содержание		7	
	1..	Общие сведения о программном пакете CoreIDRAW/Изучение интерфейса		3
	2.	Экспортирование чертежа с литейно-модельными указаниями		3
	3.	Базовые инструменты моделирования.		3
	4.			3
	Практические занятия		14	
	1.	Импортирование чертежа детали базовые инструменты. Команды. Специальные инструменты		
	2..	Определение масштабной сетки изображения		
	3.	Редактирование изображения. Настройка стилей параметров линий		
	4.	Нанесение на чертеж детали припусков, напусков, уклонов		
	5.	Нанесение на чертеж детали стержней, плоскости разъема		
	6.	Нанесение на чертеж детали направления набивки и выходы газов		
	7.	Нанесение на чертеж детали литниково-питающей системы		
		6 семестр - 66/46		
Тема 1.6.3 Оформление технологической документации. 3 курс продолжение	Содержание		40	
	1.	Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок в соответствии с ЕСТД 3.1125-88.		3
	2.	Обозначение разъемов модели, формы, положения отливки.		3
	3.	Изображение и обозначение стержней, отъемных частей.		3
	4.	Изображение и обозначение литниковой системы.		3
	5.	Изображение и обозначение холодильников, усадочных ребер, жеребеек и отвода газов из формы и стержней уклонов формовочных.		
	6.	Принципы выполнения подприбыльных напусков.		3
	7.	Нормали для определения величины подприбыльных напусков.		3
	8.	Технологические указания на выплавку литейного сплава.		3
	9.	Технологические указания на формовку и заливку.		3
	10.	Инструкция на термическую обработку отливок.		3
	11.	Операционная технологическая карта.		3

12.	Карта технологического процесс изготовления отливки.		3
Практические занятия		26	
1.	Выбор положения отливки в форме для конкретного чертежа -2		
2.	Выбор плоскости разъёма модели/формы для конкретного чертежа-2		
3.	Нанесение формовочных уклонов в соответствии с ГОСТ 3212-92 -2		
4.	Обозначение подприбыльных напусков. -2		
5.	Заполнение операционной технологической карты для каждого участка литейного цеха.-8		
6.	Нанесение на чертёж элементов литейной технологии. 4		
7.	Заполнение технологической карты на изготовление отливки. 6		
Самостоятельная работа при изучении раздела б.			
Систематическая проработка конспекта занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем).			
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к защите.			
Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.			
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Оценка конструкции детали с точки зрения технологичности.			
Оценка конструкции детали с точки зрения создания условий направленного затвердевания.			
Оценка конструкции детали с точки зрения возникновения напряжений.			
Выполнение упражнений по темам:			
-создание чертежа модели. Выбор главного вида модели;			
-создание ортогональных видов модели;			
-создание дополнительных видов, разрезов;			
Определение величины усадки.			
Составление эскизов внутренних холодильников.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			
Тематика курсовых проектов по ПМ01		25	
Разработать технологический процесс изготовления отливки(название по чертежу детали, индивидуально для каждого студента)			
Производственная практика		180	
Виды работ			
Выбор исходных материалов для производства отливок			
Анализ свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок			
Оформление и чтение конструкторской и технологической документации по литейному производству			

Знакомство с оборудованием для смесеприготовительного участка.		
Знакомство с оборудованием для формовочного участка.		
Знакомство с оборудованием для стержневого участка.		
Знакомство с оборудованием для плавильного участка.		
Составление схем расположения технологического оборудования на участках литейного цеха.		
Составление схем автоматических линий для производства отливок.		
Составление схем грузопотоков на участках литейного цеха.		
Расчет основных технико – экономических показателей производства отливок		
ВСЕГО	1400	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета металлургического производства и оборудования литейного производства; экономических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета проектирования:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по предмету;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект плакатов (рабочих чертежей) по предмету;
- учебные пособия, справочники;
- чертежный инструмент;

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска, мультимедиапроектор и печатное устройство (принтер).

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную итоговую (концентрированную) производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Рогов, В. А. Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12327-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/447356>

Морозова, Любовь Михайловна. Литейное производство. Разработка технологии изготовления отливок в разовых литейных формах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. М. Морозова, Г. А. Косников; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,62 МБ). — Санкт-Петербург: Изд-во Политехи. ун-та, 2016. — Загл. с титул. экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 7.0. — <URL:<http://elibr.spbstu.ru/dl/2/s16-73.pdf>>.

Дополнительные источники:

Технология художественного литья : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Т. Жукова, В. Б. Лившиц, В. П. Соколов, И. В. Ульянов ; под редакцией В. Б. Лившица. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 152 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09870-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438439>

Интернет - ресурсы:

1. Российская ассоциация литейщиков (РАЛ) -www.ruscastings.ru.
2. Электронная интернет библиотека для «технически умных» людей «Тех.Лит.ру»
<http://tehlit.ru>
3. ГОСТ 977-88, ГОСТ Р 53464-2009, марочник сталей и сплавов электронная библиотека Юрайт, приложение 1, приложение 2, Консультант+
<http://www.consultant.ru/law/ref/calendar/proizvodstvennye/2019/> **Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин Информационные технологии в профессиональной деятельности, Правовое обеспечение профессиональной деятельности, Основы экономики организации, Менеджмент, Охрана труда, Инженерная графика, Техническая механика, Материаловедение, Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Безопасность жизнедеятельности.

Реализация программы модуля предполагает (концентрированную) производственную практику. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля является освоение междисциплинарных курсов и учебной практики.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

При подготовке к итоговой аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля и специальности Литейное производство чёрных и цветных металлов.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: высшее профессиональное образование или профессиональное образование, соответствующее профилю модуля. Мастера: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в областях, соответствующих профилям обучения и дополнительная профессиональная подготовка по направлению подготовки "Образование и педагогика"

Для преподавателей и мастеров обязательна стажировка в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выбирать исходные материалы для производства отливок.	Соответствие выбранных материалов техническим условиям на изготовление отливки для обеспечения её качества	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.	Соответствие выбранного для изготовления отливки материала, требованиям, предъявляемым к отливке.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Использование прогрессивных методов определения литейных свойств различных сплавов для изготовления отливок.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Выполнять расчёты для проведения технологических процессов изготовления отливок.	Правильность выбора формы прибылей и места установки прибылей, подвода металла в форму и конструкции холодильников.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик..
	Точность и правильность выполнения расчётов, необходимых при разработке технологических процессов изготовления отливок.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Разрабатывать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливки	Соответствие выбора технологии выплавки сплава заданным параметрам качества материала.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Соответствие выбора технологического процесса изготовления форм и стержней требованиям к объёму производства и параметрам качества отливки.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Соответствие выбора автоматизированных систем заданному характеру производства на участках литейного цеха.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.

	Выполнение чертежа отливки и собранной формы с использованием компьютерных программ в трехмерном изображении (3D)	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Выполнение чертежей модельной и литейной оснастки с использованием компьютерных программ в трехмерном изображении (3D).	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Выполнение проектных работ с использованием компьютерных программ в соответствии с техническими требованиями.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Точность и правильность расчётов трудоёмкости изготовления отливок, прибыли, экономии металла, экономии времени в соответствии с формулами.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Обоснованность и аргументированность выбора технологического процесса изготовления отливки в соответствии с анализом результатов технико-экономического обоснования.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Правильность оформления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса с использованием компьютерных технологий и в соответствии с требованиями к оформлению технологической документации	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Оформлять конструкторскую и технологическую документацию.	Точность разработки перспективных и рабочих технологических процессов в соответствии с техническими требованиями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность составления технологических карт на изготовление отливки в соответствии с техническими требованиями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность разработки нормативной документации в соответствии с государственными стандартами.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.

Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	Выполнение проектных работ с использованием специальных компьютерных программ в соответствии с техническими требованиями.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование социальной значимости избранной специальности; - эффективность и качество выполнения самостоятельной работы при освоении учебной дисциплины и профессионального модуля; - владение и качественное применение в речи профессиональной терминологии; - систематическое изучение дополнительной и специальной литературы по специальности; - ознакомление с периодическими изданиями по направлению будущей профессиональной деятельности; - активность и инициативность в процессе освоения профессионального модуля; - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах, научно-практических конференциях, выставках-ярмарках и т.п. 	<ul style="list-style-type: none"> - социальный опрос; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - наличие положительных результатов по результатам учебной и производственной (по профилю специальности) практикам;
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - выявление технологических производственных проблем и поиск вариативных методов решения задач профессиональной деятельности; - адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач; - обоснованность выбора стратегии решения профессиональных задач; - грамотное составление отчетов по лабораторно-практическим работам; - выполнение лабораторных практических работ, заданий учебной и производственной практики в соответствии с технологическим процессом; - точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - результативность организации собственной профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - соответствие технологическому процессу выполнения различных видов работ; - производственная характеристика

<p>Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение, анализ и оценка содержания стандартных и нестандартных ситуаций, необходимых для принятия решений; - обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях; - аргументированность выбора способов и применение способов решения стандартных и нестандартных ситуаций; - качественное решение стандартных и нестандартных ситуаций в области разработки вопросов по технологии электрохимических производств; - принятие решений на основе фактов; - самооценка эффективности и качества реализации своей работы; - обоснованность корректировки принятых решений на основе самоанализа; 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка результатов принятых решений в стандартных и нестандартных ситуациях; - реагирование в соответствии с принципами толерантности; - оказание педагогической помощи в нестандартных ситуациях; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы)
<p>Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; - адекватность использования различных источников информации, включая электронные; - скорость и качество анализа информации; - самостоятельность поиска, анализа и оценки информации; - обоснованный выбор технологий поиска, анализа информации; - грамотность применения информационно- коммуникативных технологий; - полнота и своевременность выполнения отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; - результативность использования компьютерного программного обеспечения при подготовке сырья и ведении технологических процессов 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - оценка результатов выполнения учебно- исследовательской работы студента
<p>Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>использование ПЭВМ и систем обработки информации для эффективного решения профессиональных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - экспертная оценка деятельности на производственной практике, оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ

<p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<ul style="list-style-type: none"> - результативность взаимодействия с сокурсниками, преподавателями, работниками предприятий, потенциальными работодателями; - результативность сотрудничества в процессе профессионального взаимодействия с социальными партнёрами; - бесконфликтность в общении посредством адекватного регулирования собственного эмоционального состояния; - соблюдение принципов профессиональной этики; - выстраивание эмоционально-ценностных отношений в процессе общения; - правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде; - ясность и аргументированность изложения собственного мнения. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам; - оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий; - оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы); - оценка результатов решения ситуационных задач; - отзывы преподавателей; - характеристика с производственной практики
<p>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проявление ответственности за работу и качество выполнения заданий подчинёнными в условиях коллективно распределённой деятельности; - формулирование целевых установок при организации деятельности команды (подчинённых); - целенаправленное мотивирование деятельности команды (подчинённых) 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов решения ситуационных задач - наблюдение, оценка и самооценка в процессе прохождения производственной практики
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - результативность внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся; - готовность к профессиональному и личному самоопределению; - адекватность самоанализа собственной деятельности и деятельности членов команды; - адекватность самооценки уровня профессионального и личностного развития; - верность выбора способов коррекции результатов собственной деятельности и деятельности членов команды; - самоанализ уровня профессиональной подготовки; - ясность и аргументированность выбора путей и способов профессионального и личностного развития; - систематичность самообразования и самосовершенствования; - обоснованность выбора форм повышения квалификации. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение, оценка и самооценка уровня профессионального и личностного развития; - наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;

<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - систематическое изучение нормативных источников, периодических изданий, электронных ресурсов, ознакомление с новинками и достижениями науки и техники в области профессиональной деятельности; - адаптация к меняющимся технологиям производства; - аргументированный анализ инноваций в области разработки технологических процессов специальности; - обоснованный выбор собственных действий и профессиональной деятельности, контроля и их анализа; - результативность применения инновационных технологий в курсовом проектировании 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов решения ситуационных задач; - наблюдение, оценка в процессе прохождения производственной практики
<p>Использовать воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - готовность исполнять воинскую обязанность; - участие в мероприятиях военно-патриотической направленности; - инициативность и активность в освоении основ военной службы; - адекватность решения ситуационных задач, возникающих в ходе военных сборов, полученным профессиональным знаниям и компетенциям 	<ul style="list-style-type: none"> - анкетирование; - тестирование; - проверка практических навыков; - отзывы преподавателей; - характеристика с производственной практики