

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.С.А. Махновский
29.06.2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМд.05 Производство непрерывнолитой заготовки стали квадратного,
прямоугольного и круглого сечений
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов**

Квалификация: Техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования


Магнитогорск, 2022

Рабочая программа профессионального модуля «ПМд.05 Производство непрерывнолитой заготовки стали квадратного, прямоугольного и круглого сечений» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» апреля 2014 г. № 355, с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 205.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчики:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

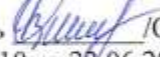
 Ирина Валерьевна Решетова

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Альбина Талгатовна Кунакбаева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Металлургии и обработки металлов
давлением»

Председатель  О.В. Шелковникова
Протокол № 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМД.05 ПРОИЗВОДСТВО НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ СТАЛИ КВАДРАТНОГО,
ПРЯМОУГОЛЬНОГО И КРУГЛОГО СЕЧЕНИЙ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности **Производство непрерывнолитой заготовки стали квадратного, прямоугольного и круглого сечений** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД.05	Производство непрерывнолитой заготовки стали квадратного, прямоугольного и круглого сечений
ПК 5.1	Проверять техническое состояние кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок и подготавливать его к разливке.
ПК 5.2	Выполнять техническое обслуживание и ремонт машины непрерывного литья заготовок.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.5.1.01	проверки технического состояния кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок и подготовки его к разливке;
	Н.5.2.01	выполнения технического обслуживания и ремонта машины непрерывного литья заготовок;
Уметь	У.5.1.01	управлять стопорами промежуточного устройства;
	У.5.1.02	осуществлять ломку футеровки сталеразливочных и промежуточных ковшей;
	У.5.1.03	осуществлять зачистку и засыпку кристаллизаторов, очистку воронок, коллекторов, маслосмазки и подготавливать их к разливке плавки;
	У.5.1.04	подготавливать материалы и технологический инструмент к разливке;
	У.5.1.05	выполнять предварительную смазку кристаллизаторов;
	У.5.1.06	выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования;
	У.5.2.01	управлять самоходной тележкой для промежуточных ковшей;
	У.5.2.02	производить погрузочно-разгрузочные работы;
	У.5.2.03	производить подготовку к разливке основного и резервного промежуточного ковша;
	У.5.2.04	производить установку промежуточного ковша на тележку промковша или на подъемно-поворотный стол;

	У.5.2.05	осуществлять заделку зазоров между затравками и кристаллизатором;
	У.5.2.06	осуществлять подачу шлаковых чаш;
	У.5.2.07	подготавливать к выпуску плавки крышек, графита, люнкерита, кислородных баллонов, трубок и необходимого инструмента;
	У.5.2.08	оценивать качество подготовки сталеразливочных составов;
Знать	3.5.1.01	основы технологического процесса выплавки стали;
	3.5.1.02	устройство стопорного механизма промежуточного и сталеразливочного ковша;
	3.5.1.03	устройство кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок;
	3.5.1.04	состав и свойства огнеупорных материалов, применяемых для футеровки сталеразливочных ковшей и для наборки стопоров;
	3.5.1.05	химические и физические свойства разливаемой стали;
	3.5.1.06	технологические инструкции;
	3.5.2.01	основы технологии разлива стали различных марок;
	3.5.2.02	устройство и принцип работы машин непрерывного литья заготовок;
	3.5.2.03	требования, предъявляемые к качеству разливаемой стали;
	3.5.2.04	значение температуры металла для разлива стали;
	3.5.2.05	конструкцию, управление, принцип работы и периодичность проверки механизмов обслуживаемого оборудования и устройств;
	3.5.2.06	положения, правила и инструкции по охране труда, производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности для разлива стали;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **204**

в том числе в форме практической подготовки **112**

Из них на освоение МДК **96**

в том числе самостоятельная работа **32**

практики **108**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	в т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 4, КК 5, КК 6, КК 7	Раздел 1 Технология разливки стали на МНЛЗ	96	4	64	44	-	32				
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01, ОК 03, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 4, КК 5, КК 6, КК 7	Производственная практика, час.	108	108							108	
	Всего:	204	112	96	44		32		-	108	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1 Технология разливки стали на МНЛЗ		96/4		
Тема 1 Теоретические основы разливки стали	Содержание	38		
	1.1.1. Затвердевание стальных слитков и непрерывнолитых заготовок	2	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; ОК 09; КК 1; КК 2; КК 4; КК 5; КК 6; КК 7	З 5.1.01; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.1.2. Кристаллическая структура литой стали и современная теория кристаллизации	2		З 5.1.01; З 5.1.04; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.1.3. Макроструктура непрерывнолитых заготовок и слитков спокойной, полуспокойной и кипящей стали	2		З 5.1.05; З 5.2.04; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.1.4. Дендритная и зональная химическая неоднородность. Неметаллические включения в стальных слитках и непрерывнолитых заготовках. Газы в стальных слитках и непрерывнолитых заготовках	2		З 5.1.05; З 5.2.05; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.1.5. Дефекты стальных слитков и непрерывнолитых заготовок, причины их образования и способы устранения	2		З 5.2.01; З 5.2.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	В том числе практических занятий	12/4		

	Практическая работа №1. Изучение внутреннего строения стальной непрерывнолитой заготовки	4	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.05; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Практическая работа №2. Изучение дефектов стального слитка	4	ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.2.07; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Практическая работа №3. Расшифровка марок стали	4/4	ПК 5.2; ОК 03; КК 6; КК 7	У.5.2.07; Уо 03.04; Уо 03.07
	Самостоятельная работа	16	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.06; У.5.2.07; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
Тема 2 Оборудование разливки стали на МНЛЗ	Содержание	58		
	1.2.1 Сталеразливочные и промежуточные ковши: конструкция, огнеупорная футеровка, ковшевые затворы, эксплуатация. Гидродинамика истечения металла из ковша. Скорость и продолжительность разливки стали	4	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 07; ОК 09; КК 1; КК 2; КК 4; КК 5; КК 6; КК 7	З 5.2.05; З 5.1.02; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.2.2 Непрерывная разливка стали. Конструкции машин непрерывного литья заготовок. Кристаллизаторы, устройство и работа зоны вторичного охлаждения, агрегаты резки, транспортно-отгрузочные линии. Технология непрерывной разливки стали	4		З 5.1.03; З 5.1.06; З 5.2.02; З 5.2.06; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	1.2.3 Контроль качества слитков и непрерывнолитых слябов. Технико-экономические показатели непрерывной разливки стали	2		З 5.2.05; З 5.2.01; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 03.01; Зо 03.02; Зо 03.03; Зо 03.04; Зо 07.01; Зо 07.02; Зо 07.03; Зо 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	32		
	Практическая работа №4. Изучение устройства и принципа действия МНЛЗ	6	ПК 5.1; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.03; У.5.1.04; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Практическая работа №5. Изучение устройства кристаллизатора МНЛЗ	4	ПК 5.1; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.03; У.5.1.05; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо

				07.03
	Практическая работа №6. Изучение устройства промковша	4	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.01; У.5.2.03; У.5.2.01; У.5.2.04; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Практическая работа №7. Расчет параметров МНЛЗ	8	ПК 5.1; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.06; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Практическая работа №8. Работа на тренажере симуляторе Sike	10	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.06; У.5.2.02; У.5.1.02; У.5.2.05; У.5.2.06; Уо 01.08; Уо 02.10; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
	Самостоятельная работа	16	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.06; У.5.2.02; У.5.1.02; У.5.2.05; У.5.2.06; Уо 01.08; Уо 02.10; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Выполнение презентаций 2. Подготовка докладов, сообщений 3. Поиск дополнительной информации			ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	У.5.1.06; У.5.2.02; У.5.1.02; У.5.2.05; У.5.2.06; Уо 01.08; Уо 02.10; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03
Производственная практика Виды работ 1 управлять стопорами промежуточного устройства 2 осуществлять ломку футеровки сталеразливочных и промежуточных ковшей. 3 осуществлять зачистку и засыпку кристаллизаторов, очистку воронок, коллекторов, маслосмазки и подготавливать их к разливке плавки. 4 подготавливать материалы и технологический инструмент к разливке. 5 выполнять предварительную смазку кристаллизаторов. 6 выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования. 7 управлять самоходной тележкой для промежуточных ковшей 8 производить погрузочно-разгрузочные работы 9 производить подготовку к разливке основного и резервного промежуточного ковша 10 производить установку промежуточного ковша на тележку промковша или на подъемно-поворотный стол 11 осуществлять заделку зазоров между затравками и кристаллизатором		108	ПК 5.1; ПК 5.2; ОК 01; ОК 03; ОК 07; КК 1; КК 2; КК 5; КК 6; КК 7	Н.5.1.01; Н.5.2.01; Уо 01.08; Уо 03.04; Уо 03.05; Уо 03.07; Уо 03.09; Уо 07.01; Уо 07.02; Уо 07.03

12 осуществлять подачу шлаковых чаш.			
13 подготавливать к выпуску плавки крышек, графита, люнкерита, кислородных баллонов, трубок и необходимого инструмента.			
14 оценивать качество подготовки сталеразливочных составов.			
Всего	204		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория-мастерская «Технологии металлургического производства им. А.М. Бигеева», в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1 Столяров, А. М. Непрерывная разливка стали. Машины непрерывного литья заготовок : учебное пособие / А. М. Столяров, В. Н. Селиванов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0490-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167774> (дата обращения: 05.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Астафьева, Е. А. Технологии материалов : учебное пособие / Е. А. Астафьева, Ф. М. Носков, С. И. Почекутов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-7638-4125-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819353> (дата обращения: 05.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1 Бигеев, В. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х. Валиахметов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 320 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0493-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167757> (дата обращения: 05.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Колесников, Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под ред. В. А. Бигеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0475-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167755> (дата обращения: 05.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО
MS Office 2007
7 Zip

Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. МЕГАБООК: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.digital-edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibraryhttp://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1 Теоретические основы разливки стали	Текст задания: Тема реферата. Составить сравнительную таблицу «Виды МНЛЗ. Преимущества и недостатки» Цель: повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать

		<p>излагаемый материал по уровням значимости.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Составление структурно-логических схем, таблиц, диаграмм. Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации.</p> <p>Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.</p>
2	<p>Тема 2 Оборудование разливки стали на МНЛЗ</p>	<p>Текст задания: Реферат «Мероприятия по устранению неполадок при непрерывной разливке».</p> <p>Цель: Изучить основные причины неполадок при непрерывной разливке стали и мероприятия по их устранению.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечислить немедленные меры по их устранению с учётом правил техники безопасности; - назвать необходимые документы (объяснительные, графики, технологические параметры); - назвать причины неполадок, меры по их предупреждению; - образец заполнения вида и причины неполадок в технологическом журнале. <p>Форма контроля: защита творческих работ и зачеты</p> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; - работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; - объем работы соответствует заданному; <p>работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.</p>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем/мастером производственного обучения в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный.

4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства
ПК 5.1 Проверять техническое состояние кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок и подготавливать его к разливке.	- осуществление технологических операций по разливке стали в соответствии с инструкциями и нормативно – технической документацией; - разработка комплекса мероприятий по предупреждению образования брака разливаемой стали.
<i>Практический опыт</i>	
ПО1 Осуществление технологических операций по техническому состоянию кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок;	Тест Практическая работа
ПО2 Осуществлять подготовку кристаллизатора к разливке стали.	Тест Практическая работа
<i>Умения</i>	
У1 Выполнять отбор проб;	Практическая работа
У2 Сбивать шлак с зонтов конвертера после плавки;	Практическая работа
У3 Осуществлять выпуск стали;	Практическая работа
<i>Знания</i>	
З1 Устройство обслуживаемого сталеплавильного агрегата;	Тест
ПК 5.2 Выполнять техническое обслуживание и ремонт машины непрерывного литья заготовок.	- эксплуатация технологического оборудования, обеспечивающего процесс выплавки стали в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационной документации и требований охраны труда; - разработка комплекса мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту машины непрерывного литья заготовок.
<i>Практический опыт</i>	
ПО3 Технического обслуживания и ремонта машины непрерывного литья заготовок.	Тест Практическая работа
<i>Умения</i>	

У1 Выполнять отбор проб;	Практическая работа
У2 Сбивать шлак с зонтов конвертера после плавки;	Практическая работа
У4 Подготавливать и заправлять сталевыпускной желоб;	Практическая работа
У5 Производить ремонт конвертера и его огнеупорной кладки;	Практическая работа
Знания	
З1 Устройство обслуживаемого сталеплавильного агрегата;	Тест
З2 Химические и физические свойства исходных материалов, поступающих в конвертер;	Тест

<p>Н 5.1.01 проверки технического состояния кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок и подготовки его к разливке;</p> <p>Н 5.2.01 выполнения технического обслуживания и ремонта машины непрерывного литья заготовок;</p>
<p>У 5.1.01 управлять стопорами промежуточного устройства;</p> <p>У 5.1.02 осуществлять ломку футеровки сталеразливочных и промежуточных ковшей;</p> <p>У 5.1.03 осуществлять зачистку и засыпку кристаллизаторов, очистку воронок, коллекторов, маслосмазки и подготавливать их к разливке плавки;</p> <p>У 5.1.04 подготавливать материалы и технологический инструмент к разливке;</p> <p>У 5.1.05 выполнять предварительную смазку кристаллизаторов;</p> <p>У 5.1.06 выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования;</p> <p>У 5.2.01 управлять самоходной тележкой для промежуточных ковшей;</p> <p>У 5.2.02 производить погрузочно-разгрузочные работы;</p> <p>У 5.2.03 производить подготовку к разливке основного и резервного промежуточного ковша;</p> <p>У 5.2.04 производить установку промежуточного ковша на тележку промковша или на подъемно-поворотный стол;</p> <p>У 5.2.05 осуществлять заделку зазоров между затравками и кристаллизатором;</p> <p>У 5.2.06 осуществлять подачу шлаковых чаш;</p> <p>У 5.2.07 подготавливать к выпуску плавки крышек, графита, люнкерита, кислородных баллонов, трубок и необходимого инструмента;</p> <p>У 5.2.08 оценивать качество подготовки сталеразливочных составов.</p>
<p>З 5.1.01 основы технологического процесса выплавки стали;</p> <p>З 5.1.02 устройство стопорного механизма промежуточного и сталеразливочного ковша;</p> <p>З 5.1.03 устройство кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок;</p> <p>З 5.1.04 состав и свойства огнеупорных материалов, применяемых для футеровки сталеразливочных ковшей и для сборки стопоров;</p> <p>З 5.1.05 химические и физические свойства разливаемой стали;</p> <p>З 5.1.06 технологические инструкции;</p> <p>З 5.2.01 основы технологии разливки стали различных марок;</p> <p>З 5.2.02 устройство и принцип работы машин непрерывного литья заготовок;</p> <p>З 5.2.03 требования, предъявляемые к качеству разливаемой стали;</p> <p>З 5.2.04 значение температуры металла для разливки стали;</p> <p>З 5.2.05 конструкцию, управление, принцип работы и периодичность проверки механизмов обслуживаемого оборудования и устройств;</p> <p>З 5.2.06 положения, правила и инструкции по охране труда, производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности для разлищика стали.</p>




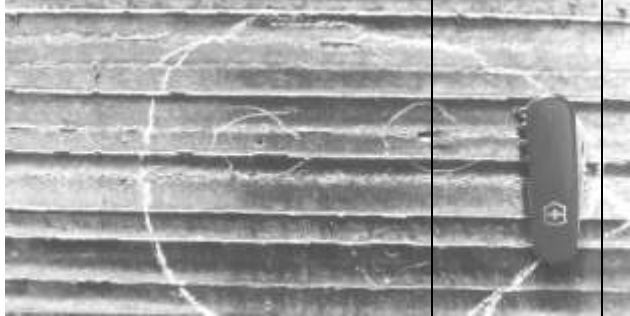
4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.05.01	Обеспечение работоспособного состояния машины непрерывного литья заготовок	Дифференцированный зачет	6
ПП.05.01	Производственная практика (по профилю специальности)	Зачет	6
ПМд.05		Экзамен квалификационный	6

4.2.1 Оценочные средства для зачета, дифференцированного зачета по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
З 5.1.01; З 5.1.02; З 5.1.03; З 5.1.04; З 5.1.05; З 5.1.06; З 5.2.01; З 5.2.02; З 5.2.03; З 5.2.04; З 5.2.05; З 5.2.06	<p>1 Оценкой основности шлаков служит соотношение:</p> <p>а) MgO и SiO₂; б) CaO и P₂O₅; в) MnO и P₂O₅; г) CaO и SiO₂.</p> <p>2 Основная задача при производстве стали:</p> <p>а) уменьшение содержания кислорода; б) уменьшение содержания вредных примесей; в) получение необходимых свойств стали; г) все ответы верны.</p> <p>3 В конверторном производстве в качестве топлива используется:</p> <p>а) природный газ; б) кислород; в) топливо не используется; г) нет правильного ответа.</p> <p>4 Основной составляющей исходных материалов кислородно-плавки является:</p> <p>а) перелыйный чугун; б) агломерат; в) металлолом; г) нет правильного ответа.</p> <p>5 Установить правильную последовательность операций мартеновской печи:</p> <p>а) заправка; б) заливка чугуна; в) подсыпка порогов; г) завалка; д) процесс плавления; е) раскисление; ж) доводка стали; з) выпуск стали</p>

	<p>6 Нагрев и плавление металла в ДСП осуществляется электрическими дугами, горящими между:</p> <p>а) электродами;</p> <p>б) концами электродов и металлом;</p> <p>в) электродами и футеровкой печи;</p> <p>г) нет правильного ответа.</p>																		
	<p>7 Основные недостатки работы индукционных печей:</p> <p>а) высокая стоимость электроэнергии;</p> <p>б) низкая стойкость тигля;</p> <p>в) низкая температура шлака;</p> <p>г) все ответы верны.</p>																		
	<p>8 Сталеразливочное оборудование, используемое при разливке:</p> <p>а) изложница, мартеновская печь, сталеразливочный ковш, поддон, конвертер;</p> <p>б) изложница, кристаллизатор, сталеразливочный ковш, поддон, прибыльная надставка;</p> <p>в) изложница, электрическая печь, сталеразливочный ковш, газовый резак, промежуточный ковш;</p> <p>г) все ответы верны.</p>																		
	<p>9 основные типы МНЛЗ:</p> <p>а) вертикальная;</p> <p>б) радиальная;</p> <p>в) криволинейная</p> <p>г) все ответы верны.</p>																		
	<p>10 Расшифруйте аббревиатуру ЗВО_____</p>																		
<p>Критерии оценки</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">Процент результативности (правильных ответов)</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">балл (отметка)</th> <th style="width: 50%;">вербальный аналог</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">90 ÷ 100</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">отлично</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80 ÷ 89</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">хорошо</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70 ÷ 79</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">удовлетворительно</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">менее 70</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">не удовлетворительно</td> </tr> </tbody> </table>			Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		балл (отметка)	вербальный аналог	90 ÷ 100	5	отлично	80 ÷ 89	4	хорошо	70 ÷ 79	3	удовлетворительно	менее 70	2	не удовлетворительно
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений																		
	балл (отметка)	вербальный аналог																	
90 ÷ 100	5	отлично																	
80 ÷ 89	4	хорошо																	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно																	
менее 70	2	не удовлетворительно																	
<p>У 5.1.01; У 5.1.02; У 5.1.03; У 5.1.04; У 5.1.05; У 5.1.06; У 5.2.01; У 5.2.02; У 5.2.03; У 5.2.04; У 5.1.05; У 5.1.06; У 5.2.01; У 5.2.02; У 5.2.03; У 5.2.04; У 5.2.05; У 5.2.06; У 5.2.07; У 5.2.08</p>	<p>1. Определить дефекты стальных заготовок и мероприятия по их предупреждению и устранению</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Фото дефекта</th> <th style="width: 20%;">Наименование дефекта</th> <th style="width: 40%;">Описание дефекта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 50px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Фото дефекта	Наименование дефекта	Описание дефекта															
Фото дефекта	Наименование дефекта	Описание дефекта																	

			
			
	<p>Оценка выполнения практических заданий. Критерии оценки: «5» (отлично): выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. «4» (хорошо): выполнены все задания; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. «3» (удовлетворительно): выполнены все Р работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. «2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы</p>		
<p>ПО1 Осуществление технологических операций по техническому состоянию кристаллизатора машины непрерывного литья заготовок; ПО2 Осуществлять подготовку кристаллизатора к разливке стали. ПО3 Технического обслуживания и ремонта машины непрерывного литья заготовок.</p>	<p>Разлить определенную марку стали, работая с виртуальной моделью в тренажере «SIKE. Разливка стали на слябовой МНЛЗ»</p> <p>Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки</p> <table border="1" data-bbox="769 1935 1445 2038"> <tr> <td data-bbox="769 1935 1046 2038">Процент результативности</td> <td data-bbox="1046 1935 1445 2038">Качественная оценка уровня подготовки</td> </tr> </table>	Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки
Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки		

	(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
	90 ÷ 100	5	отлично
	80 ÷ 89	4	хорошо
	70 ÷ 79	3	удовлетворитель но
	менее 70	2	неудовлетворите льно

Критерии оценки дифференцированного зачета

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Код ПК/ ОК	Оценочные средства
ПК 5.1, ПК 5.2	<i>Задание 1.</i> Разлить определенную марку стали, работая с виртуальной моделью в тренажере

ОК
1-
ОК3
; ОК
4-
ОК5
;
ОК6
-
ОК9

«SIKE.Разливка стали на слябовой МНЛЗ»



Критерии оценки

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК 5.1 ОК 1-ОК3; ОК6-ОК9	ОПОР 5.1.1 Соблюдение графика разливки стали на МНЛЗ	
	ОПОР 5.1.2 Участие в подготовительных работах кристаллизатора МНЛЗ	
	ОПОР 5.1.3 Определение возможной аварийной ситуации при выполнении разливки стали на МНЛЗ	
	ОПОР 5.1.4 Участие в разработке мероприятий по ликвидации аварии на МНЛЗ	
	ОПОР 5.1.5 Выбор и обоснование безопасных приемов, правил охраны труда и промышленной санитарии при выполнении разливки стали на МНЛЗ	
ПК 5.2 ОК 4-ОК5; ОК6-ОК9	ОПОР 5.2.1 Выбор инструмента при выполнении конкретных технологических операции по разливке стали на МНЛЗ	
	ОПОР 5.2.2 Владение навыками очистки горловины кристаллизатора	

	ОПОР 5.2.3 Владение навыками ремонта кристаллизатора МНЛЗ	
	ОПОР 5.2.4 Участие в работах по обслуживанию и эксплуатации МНЛЗ	
	ОПОР 5.2.5 Участие в основных видах работ по ремонту оборудования МНЛЗ	
max количество оценок		
количество положительных оценок		
% положительных оценок		
Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы/ Применяемые образовательные технологии	Примеры использования
Тема 1 Теоретические основы разливки стали	Компьютерные симуляции при выполнении экспериментальной работы	Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и последовательное ее проигрывание с целью решения на компьютере
Тема 2 Оборудование разливки стали на МНЛЗ	Групповые дискуссии	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ




МДК 05.01 Обеспечение работоспособного состояния машины непрерывного литья заготовок

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Технология разливки стали на МНЛЗ				
Тема 1 Теоретические основы разливки стали	Практическая работа №1. Изучение внутреннего строения стальной непрерывнолитой заготовки	4		У 5.2.08
	Практическая работа №2. Изучение дефектов стального слитка	4		У 5.1.05
	Практическая работа №3. Расшифровка марок стали	4	4	У 5.2.07
Тема 2 Оборудование разливки стали на МНЛЗ	Практическая работа №4. Изучение устройства и принципа действия МНЛЗ	6		У 5.1.03 У 5.1.04
	Практическая работа №5. Изучение устройства кристаллизатора МНЛЗ	4		У 5.1.03 У 5.1.05
	Практическая работа №6. Изучение устройства промковша	4		У 5.1.01 У 5.2.03 У 5.2.01 У 5.2.04
	Практическая работа №7. Расчет параметров МНЛЗ	8		У 5.1.06
	Практическая работа №8. Работа на тренажере симуляторе Sike	10		У 5.1.06 У 5.2.02 У 5.1.02 У 5.2.05 У 5.2.06
ИТОГО		44	4	*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
МДК.05.01 Обеспечение работоспособного состояния машины непрерывного литья заготовок				
№1	Тема 1 Теоретические основы разливки стали		Контрольная работа №1	1. Тест 2. Практическое задание.
№2	Тема 2 Оборудование разливки стали на МНЛЗ		Контрольная работа №2	1. Тест 2. Кейс-задача.
Промежуточная аттестация	МДК Дифференцированный зачет		Итоговая Контрольная работа	1. Типовые практические задания
Промежуточная аттестация	Практика по профилю специальности Зачет		Задание на практику	1. Отчет по практике.
Промежуточная аттестация	Экзамен квалификационный		Экзаменационные билеты	Типовые практико-ориентированные задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Производство непрерывнолитой заготовки стали квадратного, прямоугольного и круглого сечений» актуализирована. С внесением изменений в электронный вариант	13.09.2023 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.1 Материально-техническое обеспечение	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции: Зона под вид работ Лаборатория «Технологии металлургического производства им. А.М. Бигеева» - Персональные компьютеры - Тренажер с реальным пультом управления «Сталевак конвертера» - Тренажер с реальным пультом управления «Сталевак дуговой сталеплавильной печи» - Тренажер с реальным пультом управления «Разливщик стали на слябовой машине непрерывного литья заготовок»	13.09.2023 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	в связи с приказами Минпросвещения РФ от 21.09.22г № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников» и от 21.07.23г №556 «О внесении изменений в приложения №1 и №2 к приказу Минпросвещения РФ от 21.09.22г № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников» п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции: Основная литература 1 Столяров, А. М. Непрерывная разливка стали. Машины непрерывного литья заготовок : учебное пособие / А. М. Столяров, В. Н. Селиванов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0490-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167774 2 Столяров, А. М. Непрерывная разливка стали. Машины непрерывного литья заготовок : учебное пособие / А. М. Столяров, В. Н. Селиванов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0490-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167774 Дополнительная литература 1 Бигеев, В. А. Металлургические технологии в	13.09.2023 г. Протокол № 1	

		<p>высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х.Валиахметов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 320 с. : ил., табл .- ISBN 978-5-9729-0493-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167757</p> <p>2 Колесников, Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под ред. В. А. Бигеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 380 с. - ISBN 978-5- 9729-0475-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167755</p>		
--	--	---	--	--