

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.10.2025 15:06:46
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
22.02.01 МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.01 Metallurgy черных металлов.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 15 мая 2023 года №5

Председатель методической комиссии  И.О. Гончарова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР

 Л.Л. Кузьмина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
2. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) является частью оценки качества освоения основной образовательной программы по специальности и является обязательной процедурой для выпускников, завершающих освоение основной образовательной программы среднего профессионального образования (ПООП СПО) в Индустриальном техникуме федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (далее - Индустриальный техникум) по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов.

Целью ГИА является установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов требованиям государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и работодателей.

Государственная итоговая аттестация призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений студента по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Нормативные основания для разработки программы государственной итоговой аттестации:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 года №355;

Приказ Минобрнауки России от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 8 ноября 2021 г. №800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2022 № 336 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

Нормативно-методические документы Министерства просвещения Российской Федерации;

Нормативно-методические документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Профессиональные стандарты;

Устав Университета;

Локальные нормативные акты Университета.

Программа ГИА разработана с учетом выполнения следующих принципов и требований:

- проведение предусматривает открытость и демократичность на этапах разработки и проведения, вовлечение в процесс подготовки и проведения преподавателей и работодателей, корректировку всех компонентов аттестации;

- содержание аттестации учитывает уровень требований стандарта по специальности - углубленной подготовки.

Предметом ГИА выпускника по программам подготовки специалистов среднего звена на основе образовательных стандартов является оценка качества подготовки выпускников, которая осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

2. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Область применения программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее программа ГИА) является частью основной образовательной программы и разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов СПО в части освоения видов профессиональной деятельности (ВПД):

Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали, ферросплавов и лигатур)

Организация работы коллектива на производственном участке

Участие в экспериментальных и исследовательских работах

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

А также соответствующих профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций.

2.2. Форма государственной итоговой аттестации

Формой государственной итоговой аттестации по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов является защита выпускной квалификационной работы (далее - ВКР).

Проведение ГИА в форме ВКР позволяет одновременно решить целый комплекс задач:

- ориентирует каждого преподавателя и обучающегося на конечный результат;
- позволяет в комплексе повысить качество учебного процесса, качество подготовки специалиста и объективность оценки подготовленности выпускников;
- систематизирует знания, умения и опыт, полученные обучающимися вовремя обучения и во время прохождения производственной практики;
- расширяет полученные знания за счет изучения новейших практических разработок и проведения исследований в профессиональной сфере;
- значительно упрощает практическую работу экзаменационной комиссии при оценивании выпускника (наличие перечня профессиональных компетенций, которые находят отражение в выпускной квалификационной работе).

2.3. Вид государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов выполняется в виде выпускной квалификационной работы (дипломной работы).

Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по специальности при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Обязательное требование - соответствие тематики выпускной

квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. Выпускная квалификационная работа позволяет наиболее полно проверить освоенность выпускником профессиональных компетенций, готовность выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных образовательным стандартом.

2.4. Объем времени на подготовку и проведение государственной итоговой аттестации, сроки проведения государственной итоговой аттестации

На подготовку и проведение ГИА согласно учебному плану 22.02.01 Металлургия черных металлов и в соответствии с календарным учебным графиком отводится 6 недель, в том числе:

На выполнение (подготовку) выпускной квалификационной работы - 4 недели;

На проведение защиты выпускной квалификационной работы - 2 недели;

2.5. Требования к результатам освоения образовательной программы

Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

производство чугуна; производство стали; производство ферросплавов; организация деятельности структурного подразделения.

Техник готовится к следующим видам деятельности:

Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали, ферросплавов и лигатур)

Организация работы коллектива на производственном участке

Участие в экспериментальных и исследовательских работах

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

Код компетенции	Формулировка компетенции
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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам деятельности

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали, ферросплавов и лигатур)	ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов	Иметь практический опыт: осуществления технологических операций по производству черных металлов Уметь: подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки; выполнять производственные и технологические расчеты; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов Знать: физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна (стали); организация технического контроля в аглодоменном (сталеплавильном) производстве
	ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим	Иметь практический опыт: использования систем автоматического управления технологическим процессом

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
	процессом	Уметь: использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом
		Знать: общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и прикладного программного обеспечения
	ПК 1.3 Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов	Иметь практический опыт: эксплуатация технологического и подъемно-транспортного оборудования, обеспечивающее процесс производства черных металлов
		Уметь: эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование; осуществлять мелкий ремонт оборудования
		Знать: устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования, схемы водо-, паро-, воздухо- и газопроводов; основные характеристики электрооборудования; причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; причины возможных аварий, планы их ликвидации; операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования
	ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции	Иметь практический опыт: анализа качества сырья и готовой продукции
		Уметь: анализировать качество сырья и готовой продукции; оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных; отбирать пробы на анализ
		Знать: требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом
	ПК 1.5 Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению	Иметь практический опыт: анализа причин брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по его предупреждению
		Уметь: анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению; находить причины

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		нарушения технологии и пути их устранения; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками
		Знать: взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки; опасные и вредные факторы, воздействующие на работающих в цехах доменного (сталеплавильного) производства
	ПК 1.6 Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке	Иметь практический опыт: анализа и оценки состояния техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке
		Уметь: анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке; выбирать методы и мероприятия по защите от негативных факторов производства
Организация работы коллектива на производственном участке	ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей	Иметь практический опыт: планирования собственной деятельности, работы подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей
		Уметь: планировать задания для персонала; формировать бригады; обеспечивать выполнение производственных заданий; самоанализировать профессиональную деятельность и заниматься профессиональным самосовершенствованием
		Знать: Трудовой кодекс Российской Федерации; законодательные и нормативно-правовые акты в области данного вида производства; систему планирования в организации; принципы

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		рациональной организации производственного процесса; показатели производственной программы сущность и содержание персонального менеджмента; технологию поиска и получения работы, факторы успеха на новой работе; способы управления собственным временем; влияние организации рабочего места на эффективность деятельности; основы рациональной организации рабочего места; способы поддержания и восстановления работоспособности содержание корпоративной культуры и ее влияние на эффективность деятельности
	ПК 2.2. Принимать решения в нестандартных ситуациях, возникающих в рамках технологического процесса	Иметь практический опыт: принятия решений в нестандартных ситуациях, возникающих в рамках технологического процесса
		Уметь: планировать и определять оптимальные решения в условиях нестандартной ситуации
		Знать: алгоритм принятия решений типы и причины конфликтов и пути их разрешения; пути предотвращения стрессовых ситуаций; пути борьбы со стрессом; этические регуляторы в управлении
Участие в экспериментальны х и исследовательских работах	ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов	Иметь практический опыт: участия в разработке новых технологий и технологических процессов
		Уметь: разрабатывать техническое задание; устанавливать и поддерживать оптимальные параметры технологии; подбирать оптимальный состав сырья; прогнозировать качество продукции, исходя из свойств и состава исходного сырья
		Знать: проектную документацию порядок внедрения новых технологий; отличительные особенности новой технологии; источники формирования капитала организации основные фонды и резервы их использования; особенности повышения эффективности использования оборотных средств
	ПК 3.2. Участвовать в	Иметь практический опыт: участия в

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
	обеспечении и оценке экономической эффективности	обеспечении и оценке экономической эффективности
		Уметь: рассчитывать показатели экономической эффективности; анализировать влияние инновационного мероприятия на организацию труда
		Знать: влияние маркетинга на эффективность деятельности; факторы, влияющие на величину прибыли и рентабельность; показатели эффективности инноваций
	ПК 3.3. Оформлять результаты экспериментальной и исследовательской деятельности	Иметь практический опыт: оформления результатов экспериментальной и исследовательской деятельности
		Уметь: оформлять проектную документацию
		Знать: требования к содержанию, структуре и оформлению проектной документации; прикладные программы
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК 4.1 Проверка готовности конвертера к выплавке стали	Иметь практический опыт: получения (передачи) информации от сдающего смену сталевара: о готовности конвертера к выплавке стали; о средствах пожаротушения, оградительной техники, производственной сигнализации, блокировок и средств связи; о графике выплавки, химическом составе выплавляемой марки стали химическом составе используемых ферросплавов, неполадках в работе оборудования, причинах получения несоответствующей продукции и брака; проверка: состояния сталевыпускного отверстия и футеровки рабочего пространства агрегата; состояния системы водяного охлаждения; исправности всех механизмов и приборов безопасности; исправности контрольно-измерительных приборов; чистоты рабочего места; состояния путей сталевоза и шлаковой тележки; температуры металла; состояния подготовки ковша и МНЛЗ к выпуску плавки; наличия и качества необходимых добавочных материалов, ферросплавов; наварка рабочего слоя футеровки, сторона завалки и слива. Торкрет футеровки рабочего слоя

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		согласно сканированию; приемка агрегата после холодного ремонта; ведение агрегатного журнала и учетной документации для сталевара конвертера Уметь: определять исправность механизмов управления оборудованием конвертера; выбирать способ действий при обнаружении неисправностей оборудования; определять толщину рабочей футеровки агрегата; визуально определять состояние футеровки агрегата; визуально и по показаниям приборов определять температуру стали; владеть методами эксплуатации агрегата после холодного ремонта; определять исправность состояние аварийной сигнализации; подавать условные команды машинисту крана; визуально определять количество сыпучих материалов по уровню заполненности бункеров; оценивать безопасность организации рабочего места; пользоваться программным обеспечением для сталевара конвертера

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		Знать: конструкцию, устройство, принцип действия и правила технической эксплуатации оборудования; технологический процесс выплавки различных марок стали; физико-химические свойства, состав и назначения шихтовых, легирующих материалов, раскислителей, огнеупоров, газообразного кислорода и применяемого газа (аргон, азот); система подачи шихтовых, легирующих материалов и раскислителей; правила расчета шлакообразующих и их внесения; правила расчета легирующих и их внесения; правила отбора проб металла и шлака; перечень объектов контроля и характеристик технологического процесса при приемке смены и в процессе ведения плавки; перечень возможных отказов оборудования и способы устранения неисправностей; свойства и назначение используемых при выплавке газов (кислород, аргон, азот); способы и средства интенсификации плавки в агрегате; перечень возможных отклонений технологического процесса от заданных параметров и порядок корректирующих действий по устранению несоответствий; перечень возможных отказов оборудования и способов по их устранению; основы дымообразования; план ликвидации возможных аварий на агрегате; правила оказания первой помощи при травмах; программное обеспечение для сталевара конвертера; положения, правила и инструкции по охране труда, производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности
	ПК 4.2 Управление технологическим процессом выплавки стали в конвертере	Иметь практический опыт: подачи команды на включение (выключение) конвертера; подачи команды машинисту крана на завалку металлической шихты в конвертер (заливку чугуна); руководство технологическими операциями завалки металлошихты, продувки и выпуска

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		стали, контроль этих операций; мониторинг технологических периодов плавки, конвертерного режима плавки; регулирование технологического и теплового режима плавки согласно технологическим инструкциям; контроль химического анализа металла и шлака и температуры металла; корректировка химического состава стали и качества (густоты) шлака; контроль и управление конвертерной плавкой; контроль и автоматизация процесса; контроль соблюдения норм расхода кислорода; мониторинг состояния конвертера и его оборудования; выполнение рекомендаций по соблюдению нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ при ведении плавки; присадка в ковш ферросплавов и легирующих материалов; ведение агрегатного журнала и учетной документации для сталевара конвертера. Умения: производить расчет корректировок химического состава расплава; владеть методами интенсификации плавки; визуально и по пробам определять состояние (основность и жидкотекучесть) шлака; владеть методами раскисления стали; производить замер температуры металла термопарой погружения; владеть методами дегазации стали; визуально различать металл от шлака при скачивании шлака и при выпуске стали из агрегата; владеть способами отбора проб металла и шлака; визуально и с помощью манипулятора определять температуру металла, процентное содержание углерода в расплаве и степень раскисленности металла и шлака; визуально определять состояние оборудования; подавать специальные команды машинисту крана; визуально устанавливать наличие внешних признаков повреждений, износ футеровки; пользоваться программным обеспечением для сталевара

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
		конвертера; оказывать первую помощь при травмах Знать: физико-химические свойства шихтовых материалов, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства шихтовых материалов; основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна, стали и ферросплавов; организацию технического контроля в сталеплавильных производствах; общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения; устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования; причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; причины возможных аварий, планы их ликвидации; операции по поддержанию заданного температурного режима работы оборудования; требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки; опасные и вредные факторы в сталеплавильном производстве; виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям; безопасные приёмы при выполнении производственных работ; бирочную систему; методы и средства обеспечения безопасности производства

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Организация выполнения выпускных квалификационных работ

3.1.1. Темы ВКР должны иметь практико-ориентированный характер и соответствовать содержанию профессиональных модулей ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали, ферросплавов и лигатур), ПМ.02 Организация работы коллектива на производственном участке, ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах, ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Выполненная выпускная квалификационная работа в целом должна: соответствовать разработанному заданию;

-включать анализ источников по теме с обобщениями и выводами, сопоставлениями и оценкой различных точек зрения;

-продемонстрировать требуемый уровень общенаучной и специальной подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с образовательными стандартами.

3.1.2. Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать будущей профессиональной деятельности выпускника в рамках специальности, а также она должна быть интересной предприятиям, соответствующим специальности, получаемой выпускником. Темы ВКР должны отвечать современным требованиям развития различных отраслей науки, иметь практико-ориентированный характер.

3.1.3. Темы ВКР разрабатываются выпускающими цикловыми комиссиями. Выпускающие цикловые комиссии на основании утвержденной учебной нагрузки закрепляют за каждым студентом руководителя ВКР из числа преподавателей дисциплин профессионального цикла или специалистов предприятий. Каждому руководителю ВКР одновременно могут быть определены не более 8 студентов за учебный год.

Также выпускающие цикловые комиссии на основании утвержденной нагрузки назначают консультантов по отдельным частям работ, например: по охране труда, по исследовательской, экспериментальной, опытной частям, по контролю исполнения норм оформления текстовой и графической частей проекта (нормоконтролю) и т.п.

Темы выпускных квалификационных работ определяются руководителями, обсуждаются на заседании выпускающей цикловой комиссии с участием председателя ГЭК и работодателей. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. При этом тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в программу подготовки специалистов среднего звена.

3.1.4. При определении темы ВКР следует учитывать, что ее содержание

может основываться:

- на обобщении результатов выполненной ранее обучающимся курсовой работы (проекта), если она выполнялась в рамках соответствующего профессионального модуля;

- на использовании результатов выполненных ранее практических заданий. Выбор темы ВКР обучающимися осуществляется до начала производственной (преддипломной) практики, что обусловлено необходимостью сбора практического материала в период ее прохождения.

Закрепление за студентами тем ВКР, назначение руководителей и консультантов по отдельным частям ВКР осуществляется приказом по техникуму не позднее, чем за две недели до начала производственной (преддипломной) практики.

Проект приказа об утверждении тем ВКР обязательно рассматривается на заседании выпускающей цикловой комиссии.

В случае необходимости изменения темы ВКР, смены руководителя, вопрос об изменении темы или смены руководителя рассматривается соответствующей цикловой комиссией, после чего формируется проект приказа во изменение ранее утвержденного.

После утверждения тем ВКР руководителями совместно со студентами, разрабатывается задание на ВКР, по установленной форме. Задание для каждого студента разрабатывается в соответствии с утвержденной темой. Задание на ВКР должно быть утверждено председателем выпускающей цикловой комиссии не позднее, чем за две недели до начала производственной практики (преддипломной).

3.1.5. В каждой цикловой комиссии перед началом выполнения ВКР разрабатывается график выполнения работы, который в обязательном порядке должен содержать:

- дату первого «вводного» собрания;
- этапы и даты промежуточной оценки хода дипломной работы;
- требуемые объемы выполненных работ по каждому этапу выполнения работы, от установленного заданием на ВКР должны быть установлены значения: 1 этап - 30%, 2 этап - 70%, 3 этап - 100%;
- содержание, выполнение которого требуется по каждому из этапов промежуточной оценки;
- сроки согласования ВКР, отдельно: консультантами, нормоконтролем, председателем цикловой комиссии;
- сроки сдачи готовых работ в цикловую комиссию;
- сроки рецензирования ВКР.
- сроки предварительной защиты ВКР (если предусмотрено,) на цикловой комиссии.

График выполнения ВКР рассматривается и утверждается на заседании выпускающей цикловой комиссии.

Объем и содержание ВКР определяются документами, разработанными выпускающей цикловой комиссией.

Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее

оформлению определяются методическими указаниями к ее написанию.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- разработка задания на подготовку ВКР;
- разработка совместно со студентами плана ВКР;
- оказание помощи студенту в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения ВКР;
- консультирование студента по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;
- оказание помощи студенту в подборе необходимых источников;
- контроль хода выполнения ВКР в соответствии с установленным графиком в форме регулярного обсуждения руководителем и студентом хода работ;
- оказание помощи (консультирование) студенту в подготовке презентации и доклада для защиты ВКР;
- предоставление письменного отзыва на ВКР.

В обязанности консультанта ВКР входит:

- руководство разработкой индивидуального плана подготовки и выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы в части консультируемого вопроса;
- контроль хода выполнения ВКР в части консультируемого вопроса.

ВКР помогает студенту сформулировать цель и формализовать выполняемые задачи по теме ВКР, определить график выполнения работы, осуществляет методическое руководство и контроль выполнения ВКР.

Руководитель постоянно контролирует ход выполнения студентом работы в сроки, регламентируемые графиком выполнения ВКР. Обо всех существенных отклонениях от установленных сроков руководитель ставит в известность председателя цикловой комиссии, заведующего отделением.

По окончании работы студента над ВКР, руководитель рассматривает результат в целом, в том числе и разделы ВКР, для которых назначены дополнительные консультанты.

Выполненная выпускная квалификационная работа в целом должна:

- соответствовать разработанному заданию;
- включать анализ источников по теме с обобщениями и выводами, сопоставлениями и оценкой различных точек зрения;
- продемонстрировать требуемый уровень подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с образовательными стандартами.

3.1.6. Студент обязан в сроки, установленные графиком выполнения ВКР, отчитываться о выполнении им отдельных этапов работы перед своим руководителем.

В установленные сроки этапов промежуточной оценки хода выполнения ВКР председатель выпускающей цикловой комиссии организует совместно с руководителями ВКР проверку выполненных объемов работ и соответствие

материалов, представленных дипломниками.

Результат по каждой проверке представляется в виде выводов о выполнении графика выполнения ВКР каждым студентом. В выводе указывается фактическое выполнение студентом работы. Выводы о ходе выполнения ВКР рассматриваются и утверждаются на заседании цикловой комиссии.

3.1.7. В сроки, установленные графиком выполнения ВКР, при необходимости возможно проведение предварительной защиты на заседании цикловой комиссии, на которой дипломник представляет результаты своей работы.

Для проведения предварительной защиты на цикловой комиссии формируется комиссия по предварительной защите ВКР. Состав комиссии утверждает председатель цикловой комиссии. Комиссия проводит экспертную оценку соответствия объема и содержания представленного материала заданию на работу, а также уровень подготовки дипломника по специальности, что фиксируется в протоколе заседания комиссии.

Студент, показавший неудовлетворительный уровень подготовки по специальности или незаконченную работу, отправляется на повторную (предварительную) защиту, сроки которой устанавливают члены комиссии по предварительной защите.

По завершении студентом подготовки ВКР руководитель проверяет качество работы и подписывает ее.

ВКР сдается в сшитом виде цикловой комиссии вместе с заданием и письменным отзывом руководителя в сроки, установленные графиком выполнения работы. ВКР принимается в случае наличия подписей: руководителя, всех установленных консультантов и самого дипломника. В случае отсутствия одной из подписей (за исключением утверждающей подписи председателя цикловой комиссии) на одном из документов ВКР, дипломный проект или работа не принимаются.

В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, ее достоинства и недостатки, а также отношение студента к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень освоения общих и профессиональных компетенций, знания, умения студента, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности студента и его личный вклад в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите. Итоговая фраза отзыва должна содержать оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и вывод о соответствии уровня студента квалификации, предусмотренной образовательным стандартом по специальности. Внесение изменений в ВКР после получения отзыва не допускается.

ВКР студентов, допущенные выпускающей цикловой комиссией к защите, направляются председателем цикловой комиссии одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками

Индустриального техникума. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия). Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Срок рецензирования не должен превышать трех дней.

3.1.8. Рецензенты ВКР определяются не позднее, чем за месяц до начала защиты.

Отзыв рецензента содержит анализ проделанной выпускником работы и освещает следующие моменты:

- в какой степени ВКР отвечает требованиям выданного задания, все ли вопросы, поставленные в нем, решены в достаточной степени;
- насколько актуально выбрана тематика ВКР;
- оценку качества выполнения каждого раздела ВКР;
- качество иллюстрационных частей работы и пояснительной записки, их соответствие требованиям;
- оценку степени разработки поставленных вопросов и практической значимости работы;
- оценку работы в четырехбалльной системе и возможность присвоения дипломнику квалификации в соответствии с соответствующим ГОС СПО.

Содержание отзыва и рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 3 календарных дня до дня защиты работы. Факт ознакомления подтверждается проставлением подписи и даты студентом на оборотной стороне отзыва и рецензии.

Выпускающая цикловая комиссия после ознакомления с отзывом руководителя и рецензией решает вопрос о допуске студента к защите и передает ВКР в ГЭК.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающимся, не прошедшим государственную итоговую аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты, а также обучающимся, освоившим часть образовательной программы среднего профессионального образования, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией (учреждением).

3.1.9. Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие неудовлетворительные результаты, при восстановлении в образовательной организации (учреждении) повторно проходят государственную итоговую аттестацию в порядке, установленном образовательной организацией (учреждением) самостоятельно.

Для прохождения государственной итоговой аттестации лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, восстанавливается в образовательной

организации на период времени, установленный образовательной организацией (учреждением) самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения государственной итоговой аттестации соответствующей образовательной программы среднего профессионального образования.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации назначается не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации не может быть назначено образовательной организацией (учреждением) более двух раз.

3.1.10. Обучающимся, не проходившим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию без отчисления из образовательной организации (учреждения). Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в установленные образовательной организацией (учреждением) сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы. Решение о сохранении или изменении темы ВКР принимается выпускающей цикловой комиссией, что фиксируется в решении заседания цикловой комиссии.

3.2. Условия подготовки и процедура проведения государственной итоговой аттестации

3.2.1. К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов. Необходимым условием допуска к государственной итоговой аттестации является предоставление документов, подтверждающих освоение студентами компетенций при изучении теоретического материала и прохождения практики по каждому из основных видов деятельности.

3.2.2. Расписание государственной итоговой аттестации по специальности составляется ежегодно заместителем директора по учебно-методической работе и утверждается приказом по ФГБОУ ВО «ДонГТУ» по представлению директора техникума.

3.2.3. Защита ВКР проводится в государственной экзаменационной комиссии, в соответствии с утвержденными датами.

Защита ВКР проводится в специально подготовленных аудиториях на открытых заседаниях ГЭК, работающих в следующем составе:

- председатель ГЭК;
- заместитель председателя ГЭК;

- члены ГЭК в соответствии с приказом (в том числе, представители работодателей);

- секретарь.

3.2.4. Заседание ГЭК протоколируется. В протоколе указывается итоговая оценка государственной итоговой аттестации.

3.2.5. Защита выпускных квалификационных работ.

Заведующий отделением после ознакомления с отзывом руководителя и рецензией решает вопрос о допуске студента к защите в государственной экзаменационной комиссии.

Готовясь к защите проекта, дипломник составляет тезисы выступления, оформляет наглядные пособия, готовит свое выступление в форме презентации, продумывает ответы на замечания рецензента.

На защиту ВКР отводится до 30 минут. Процедура защиты включает в себя, как правило, доклад студента (10-15 минут), чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента. Может быть выступление руководителя ВКР, а также рецензента, если они присутствуют на заседании ГЭК.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее 2/3 ее состава. Ход заседания ГЭК протоколируется.

В протоколе фиксируются:

- итоговая оценка защиты ВКР
- вопросы членов ГЭК;
- особое мнение членов комиссии.

Протоколы подписываются председателем, заместителем председателя, ответственным секретарем и членами комиссии.

Результаты защиты ВКР и решение о присвоении квалификации по специальности объявляются в тот же день.

При определении окончательной оценки ВКР учитываются:

- оклад выпускника;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

Результаты защиты ВКР (определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно") и решение о присвоении квалификации по специальности объявляются в тот же день.

3.3. Организация защиты выпускных квалификационных работ

3.3.1. Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии, с обязательным участием не менее двух третей состава комиссии, при условии присутствия председателя или его заместителя. В случае несоблюдения данных требований защита или переносится на другой день, или приостанавливается.

Секретарь учебной части готовит к заседанию государственной экзаменационной комиссии направление (представление) на защиту ВКР, с

указанием результатов обучения за весь период, в том числе прохождения всех видов практик студентом.

3.3.2. Защита выпускной работы предполагает представление студента, заслушивание доклада студента по материалам ВКР, ответы студента на вопросы, дискуссию, обсуждение доводов автора и оппонентов (председателя и членов ГЭК). По результатам защиты государственная экзаменационная комиссия выносит решение об итоговой оценке.

Регламент процедуры защиты (время, отводимое на доклад, форму представления демонстрационных материалов и проч.) устанавливает ГЭК. Студенты, представляющие ВКР на данную комиссию, должны быть заблаговременно информированы о регламенте заседания ГЭК, о форме представления демонстрационных материалов.

3.3.3. Доклад по материалам выпускной работы возможно иллюстрировать демонстрационными материалами с краткими текстовыми формулировками цели, решаемых задач, итогов работы; таблицами и графиками прочими наглядными материалами. Демонстрационные материалы могут быть разного вида:

- графические плакаты;
- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран).

Членам комиссии необходимо предоставить несколько подшивок бумажных копий всех слайдов;

3.3.4. Доклад на защите следует строить по определенному плану, излагая наиболее существенные этапы и результаты ВКР.

Рекомендуемая структура плана доклада:

1. Название доклада;
2. Тематика работы (к какой сфере относится);
3. Место выполнения;
4. Характер работы (теоретическая, экспериментальная, учебно-методическая);
5. Цель работы, ее актуальность, практическая важность;
6. Формулировка решаемых в работе задач;
7. Перечисление возможных методов их решения. Описание и обоснование выбранных (предложенных) методов;
8. Изложение последовательности действий, направленных на решение задач, и краткое описание полученных результатов;
9. Общий анализ результатов, выводы по итогам работы.
10. Перспективы развития исследований по данной теме;

После доклада студент отвечает на вопросы членов комиссии. Далее оглашаются отзыв руководителя и рецензия. Докладчику предлагают ответить на замечания рецензента. Затем происходит обсуждение работы. В конце обсуждения председатель предоставляет докладчику заключительное слово, с тем, чтобы он смог ответить на высказанные в ходе дискуссии замечания.

Результаты защиты дипломного проекта или работы объявляются в день защиты после оформления в установленном порядке протоколов экзаменационной комиссии .

3.3.5. При оценке учитывается:

- степень соответствия подготовки выпускника требованиям соответствующего ФГОС СПО и уровень подготовки выпускника через содержание доклада и ответов на вопросы;
- практическая значимость ВКР;
- качество и оформление работы, грамотность составления текстового материала;
- отзывы рецензента и руководителя работы;

3.3.6. Рекомендуемые темы выпускных квалификационных работ (ВКР):

1. Разработать технологию выплавки стали марки А в конвертере емкостью 100 тонн, верхнего дутья с использованием монолитной футеровки сталеразливочных ковшей на выпуске

2. Разработать технологию выплавки стали марки 09Г2 в конвертере емкостью 250т комбинированного дутья с применением продувки жидкого металла на выпуске инертными газами

3. Разработать технологию выплавки стали 17ГС в конвертере емкостью 300 тонн, комбинированного дутья, с использованием приборов для контроля температуры

4.Разработать технологию выплавки стали марки 10 в конвертере емкостью 160 тонн, комбинированного дутья с использованием метода отсекаания шлака на выпуске

5. Разработать технологию выплавки стали марки 1 сп в конвертере емкостью 200 тонн, комбинированного дутья с применением утилизации тепла и отчистка конвертерных газов

6 Разработать технологию выплавки стали марки Д36 в конвертере емкостью 350 тонн, комбинированного дутья и разливку стали на МНЛЗ с целью выявления характерных дефектов слитка и способы их устранения

7. Разработать технологию выплавки стали марки 22К в конвертере емкостью 130 тонн верхнего дутья с использованием электромагнитных воздействий при непрерывной разливке

8. Разработать технологию выплавки стали марки 14Г2 в конвертере емкостью 300 тонн комбинированного дутья, с доводкой плавки на установке ковш-печь

9.Разработать технологию выплавки стали марки St-52-3 в конвертере емкостью 350 тонн комбинированного дутья и разливку стали на МНЛЗ с целью автоматизации процесса непрерывной разливки стали.

10. Разработать технологию выплавки стали марки 09Г2 в конвертере емкостью 400 тонн, комбинированного дутья с целью контроля и автоматизации процесса

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

В основе оценки выпускной квалификационной работы лежит пятибалльная система:

«Отлично» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор деятельности предприятия (организации), характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- имеет положительные отзывы руководителя и рецензента;
- при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению положения предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор деятельности предприятия (организации), характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв руководителя и рецензента;
- при защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению деятельности предприятия (организации), эффективному использованию ресурсов, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором деятельности предприятия (организации), в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;
- при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на

заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора деятельности предприятия (организации), не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях;
- не имеет выводов либо они носят декларативный характер;
- в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания;
- при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал.

4.2. Хранение выпускных квалификационных работ

Выполненные ВКР хранятся после их защиты в специально оборудованном помещении техникума. Срок хранения определяется в соответствии с Перечнем типовых управленческих документов, образующихся в деятельности организаций, с указанием сроков хранения. Рекомендуемый срок хранения - в течение пяти лет после выпуска студентов из Индустриального техникума.

Списание ВКР оформляется соответствующим актом.

Лучшие ВКР, представляющие учебно-методическую ценность, могут быть использованы в качестве учебных пособий в предметно-цикловых комиссиях.

По запросу предприятия, учреждения, образовательной организации директор техникума имеет право разрешить снимать копии ВКР выпускников.

4.3. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для защиты ВКР отводится специально подготовленный кабинет.

Оснащение кабинета:

- рабочее место для членов ГЭК;
- компьютер, мультимедийный проектор, экран;
- программное обеспечение.
- рабочие места для обучающихся;

Информационно-документационное обеспечение ГИА:

- образовательные стандарты по специальности;
- комплект оценочных средств ГИА выпускников специальности;
- программа ГИА выпускников специальности;
- методические рекомендации по выполнению ВКР по специальности;
- стандарты по профилю специальности.

10.3. Информационно-документационное обеспечение ГЭК. На заседания ГЭК предоставляются следующие документы:

- требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы;
- программа ГИА выпускников по специальности;
- комплекс оценочных средств ГИА выпускников по специальности;

- сводная ведомость результатов освоения основной профессиональной образовательной программы выпускниками по специальности,
- приказ об утверждении состава ГЭК,
- книга протоколов заседаний ГЭК по специальности,
- зачетные книжки студентов,
- выполненные ВКР студентов с письменными отзывом руководителя ВКР и рецензией установленной формы;
- документация по оценке сформированности элементов общих и профессиональных компетенций, оценочные листы;

4.4. Кадровое обеспечение ГИА

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих руководство выполнением выпускных квалификационных работ: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю специальности.

Требование к квалификации руководителей дипломных проектов от организации (предприятия): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю специальности.

4.5. Оценка уровня и качества подготовки выпускника.

Оценка выпускной квалификационной работы

При оценке выполнения и защиты ВКР учитывается:

- актуальность темы,
- практическая направленность, оформление,
- глубина освещения темы ВКР во время выступления,
- качество проведения защитного слова, качество мультимедийной презентации,
- качество дискуссии.

4.6. Информационное обеспечение обучения **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

Основные источники

1. Ефименко Г.Г. Металлургия чугуна, К., Высшая школа, 1970, с. 487.
2. Вегман Е.Ф., Металлургия чугуна, М., Металлургия, 1978, с. 478.
3. Воскобойников В.Г., Общая металлургия, М., Металлургия, 1985, с. 476.
4. Соколов Г.А. Производство стали, М., Металлургия, 1982.
5. Ойкс, И.И. Производство стали (расчеты). М., Металлургия, 1972.
6. Еднерал Ф.П. Электрометаллургия стали и ферросплавов, М., Металлургия, 1977– 488 с.

7.Современные дуговые печи: учебное пособие / М.А. Платонов, И.С. Сулимова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 174 с.

8.Электрометаллургия стали и ферросплавов: Учебник: под ред. Д.Я. Поволоцкого. – М.: Металлургия, 1995. – 592 с.

9.Конструкции и проектирование дуговых печей: учебное пособие. / И.Д.Рожихина, О.И.Нохрина; Сиб. гос. индустр. ун-т.– Новокузнецк: Издат. центр СибГИУ, 2011. – 311 с.

Дополнительные источники:

1.Шерман А.Д., Чугун, М., Металлургия,1991,с. 562

2. Кудрин В.А. Металлургия стали., М.: Металлургия, 1989 - 580 с.

3. Металлургия стали. Под. ред. Явойского В.И., М.: Металлургия, 1983. - 584с.

4. Крамаров А.Д., Соколов Н.А. Электрометаллургия стали и ферросплавов, М., Металлургия, 1976. – 376 с.