

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого»

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

« 11 » 05 2017

Регистрационный № УДр-25-9/17

**ПРОГРАММА**

**Металлургическая практика**

(наименование практики)

**для специальности:**

1-42 01 01

«Металлургическое производство и материалобработка  
(по направлениям)»

(код  
специальности)

(наименование специальности)

**направления специальности:**

1-42 01 01-01

«Металлургическое производство и  
материалобработка (металлургия)»

(код направления  
специальности)

(наименование направления специальности)

**специализации:**

1-42 01 01 –01 02

«Электрометаллургия черных и цветных металлов»

(код  
специализации)

(наименование специализации)

1-42 01 01 –02 01

«Обработка металлов давлением»

(код  
специализации)

(наименование специализации)

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

А.В. Ткаченко, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии  
(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)  
обработки материалов» учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения  
(название кафедры - разработчика программы)  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 26.04.2017 г.)

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета  
(название факультета)  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 06.05.2017 г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ .....	8
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	9
3.1 Календарно-тематический план прохождения практики. ....	9
3.2 Обязанности студента во время прохождения практики.....	10
3.3. Индивидуальное задание.....	11
3.4. Организация практики.....	12
3.5 Требования к отчету .....	15
3.6 Подведение итогов практики.....	16
ЛИТЕРАТУРА.....	18

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа содержит цели, задачи, календарный план и организационные мероприятия по проведению металлургической практики для студентов 3 курса дневной формы обучения по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)», специализаций 1-42 01 01 –01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов» и 1-42 01 01 –02 01 «Обработка металлов давлением».

Программа металлургической практики разработана на основании образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01 -2013.

Продолжительность практики – 4 недели и проходит в 6 семестре.

Металлургическая практика является частью образовательного процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях и проводится на передовых предприятиях, в учреждениях, организациях отрасли.

Цель металлургической практики:

- изучение в практических условиях металлургических процессов, принципов работы технологического оборудования металлургических и машиностроительных предприятий;
- практическое изучение средств механизации, защиты и автоматизации технических объектов, технологических процессов плавки и разлива металла, термической обработки сплавов, вопросов метрологии и стандартизации;
- приобретение практических навыков по обслуживанию, ремонту и профилактике оборудования;
- приобретение у студентов практических навыков и теоретических знаний по производственным технологиям и оборудованию в металлургической отрасли,
- закрепление знаний и умений, полученных в процессе обучения в вузе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач.

Задачи металлургической практики:

- изучение студентами металлургических и машиностроительных предприятий, их ролью в народном хозяйстве;
- изучение технологического оборудования и условий его эксплуатации, средств механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими;
- изучение средств автоматизации обработки металла;

- изучение структуры административного и оперативного управления предприятием, вычислительных центров, правил внутреннего распорядка;
- формирование у студентов полного представления о металлургическом цикле;
- ознакомление с достижениями техники и технологии в развитии металлургической отрасли;
- практическое ознакомление студентов со всеми цехами и агрегатами, методами их обслуживания;
- изучение номенклатуры выпускаемой продукции металлургических цехов;
- практическое изучение технологии организации производства и рабочих мест;
- изучение дефектов и точек контроля технологического процесса обработки металла.
- общее ознакомление с вспомогательным оборудованием цехов.

Особое внимание уделяется современным инновационным технологиям и оборудованию.

В результате прохождения металлургической практики студент должен:

**знать:**

- технологический процесс в металлургическом производстве;
- технологическое оборудование металлургических цехов, условия его эксплуатации;
- средства автоматизации технологических процессов металлургического производства;
- дефекты продукции металлургического производства и способы их устранения;
- основы взаимодействия основного и вспомогательного технологического оборудования металлургических цехов;

**уметь:**

- ориентироваться в выборе технологического оборудования для изготовления основной продукции металлургического производства;
- использовать навыки по обслуживанию, ремонту и профилактике основного и вспомогательного технологического оборудования металлургических цехов;
- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для осуществления выбранных технологических процессов;
- применять принципы организации труда на промышленном предприятии;

**владеть:**

- современными принципами работы технологического оборудования металлургических и машиностроительных предприятий;
- методикой выбора технологического процесса плавки и разливки металла;
- методикой расчета производственной программы цеха и отделения;
- информацией о современных технологиях производства стали высокого качества.

**Требования к академическим компетенциям специалиста****Специалист должен:**

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

**Требования к социально-личностным компетенциям специалиста****Специалист должен:**

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

**Требования к профессиональным компетенциям специалиста****Специалист должен быть способен:****в производственно-технологической деятельности:**

- обосновывать технологические параметры процесса рафинирования в зависимости от предъявляемых требований к отливкам и литым заготовкам;
- разрабатывать мероприятия по снижению потребления материалов и энергоресурсов при производстве отливок;
- организовывать работу по входному контролю основных и вспомогательных материалов в литейно-металлургическом производстве;

- владеть вопросами технического нормирования и стандартизации продукции литейно-металлургического производства, реализовывать на практике современные подходы к управлению качеством продукции;

- обосновывать способы контроля химического состава сплава и оценивать качество расплава по твердым и газообразным неметаллическим включениям;

- владеть методиками определения основных физико-механических свойств сплавов черных и цветных металлов;

- анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий;

- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;

в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности:

- составлять техническое задание на проектируемое технологическое оборудование или разрабатываемый технологический процесс с учетом результатов научно-исследовательских работ, планировать и проводить исследования по повышению качества сплавов черных и цветных металлов;

- анализировать и обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов, заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности;

- осуществлять рационализаторскую или изобретательскую деятельность в составе коллектива специалистов или самостоятельно.

в организационно-управленческой деятельности:

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;

- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;

в инновационной деятельности:

- работать с научной, технической и патентной литературой.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При прохождении металлургической практики студент должен ознакомиться с технологическими процессами сталелитейного и трубопрокатного цехов, шихтового двора; производственным оборудованием, используемым при плавке и разливке стали: дуговой электропечи; машин непрерывного литья и литья под давлением; линий трубопрокатного производства, а также материалами, используемыми в конструкциях перечисленного оборудования; с вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты на металлургическом предприятии; действующими стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциями по процессам плавки и разливки стали, программам испытаний и оформлению технической документации.

Студенты, проходящие практику в электросталеплавильных цехах должны изучить:

- планировку и оборудование цеха;
- тип и емкость печей. Устройство печей;
- механизацию процесса плавки;
- контрольно-измерительную аппаратуру.
- электрооборудование печной подстанции;
- завалку шихты в печь;
- процесс плавки;
- сырые материалы: шихту, группы легированных отходов, заправочные и шлакообразующие материалы, ферросплавы и раскислители;
- основные сорта выплавляемой стали, разливка стали, производительность печей.
- основные технико-экономические показатели работы цеха.
- охрану труда и технику безопасности в цехе. Охрану окружающей среды.

Студенты, проходящие практику в прокатных цехах должны изучить:

- планировку и состав цехов;
- сортамент выпускаемого проката;
- нагревательные устройства;
- виды топлива;
- контрольно-измерительную аппаратуру;
- подачу нагретых слитков (заготовок) от печи к стану;
- станы и их характеристики;
- механизацию и автоматизацию прокатного производства;
- производительность прокатных станов;
- отделку готового проката;
- виды брака и борьба с ним;
- технико-экономические показатели;



- охрану труда и технику безопасности в цехах;
- охрану окружающей среды.

Студенты, проходящие практику в центральной заводской лаборатории должны изучить:

- структуру и функции лаборатории;
- основные проблемы, решаемые ЦЗЛ в данное время;
- основные виды анализов и контрольно-измерительные приборы;
- приборы для определения химического состава металла и содержания газов в стали;
- ультразвуковые методы контроля готовых изделий.

### 3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Календарно-тематический план прохождения практики.

№ п/п	Мероприятия	Кол. дней
1	Оформление на предприятии и инструктаж по охране труда и технике безопасности. Организационное собрание с руководителями практики.	1
2	Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием.	2
3	Изучение основных технологических процессов металлургических предприятий с полным циклом производства. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
4	Изучение технологических процессов специальной металлургии и новых процессов обработки. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
5	Изучение плавильных и (или) нагревательных печей, их технологических характеристик, технологии плавки и (или) термообработки. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
6	Ознакомление с технологическим оборудованием и условиями его эксплуатации в плавильном и разливочном производствах, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
7	Ознакомление с технологическим оборудованием и условиями его эксплуатации в прокатном, волочильном и метизном производствах, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и	3

	управления ими. Проведение экскурсий по предприятиям. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	
8	Ознакомление с технологией организации производства и рабочих мест, номенклатурой продукции металлургических цехов. Сбор и обработка материалов для выполнения отчета.	3
9	Оформление отчета. Сдача отчета на проверку руководителю практики	3

### 3.2 Обязанности студента во время прохождения практики

Во время прохождения металлургической практики студентам необходимо:

1. При ознакомлении с историей предприятия выяснить для каких целей и в каком году оно создавалось, как изменялись производственные мощности и численность работающих, когда и в связи с чем проводились значительные реорганизации, когда и какая выпускалась основная продукция.

2. Получить информацию о номенклатуре и объемах основной продукции, запланированной на текущий год, выполнении плановых заданий и об основных технико-экономических показателях деятельности предприятия.

3. Во время прохождения практики необходимо ознакомиться со структурой, назначением основных и вспомогательных подразделений, средствами технологического оснащения производственных цехов и участков, организацией рабочих мест рабочих и инженерно-технических работников (ИТР), технологическим маршрутом (последовательностью) изготовления основной продукции, а также с самой выпускаемой продукцией. Следует обратить внимание на складирование и хранение материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, производственную тару и средства пакетирования, используемые подъёмно-транспортные средства, организацию складского хозяйства, уровень механизации и автоматизации производственных процессов, условия и безопасность труда, соблюдение санитарных норм и культуру производства, а также на применяемую производственную документацию.

4. По имеющимся рекламно-информационным проспектам ознакомиться с названиями, назначением и техническими характеристиками выпускаемой продукции, определить и сформулировать основные направления деятельности предприятия.

5. Ознакомиться с основными дефектами продукции, причинами их возникновения и способами устранения.

6. При прохождении студентами практики на предприятиях со специальными (новыми) видами металлургического производства изучение

технологических процессов и структурных подразделений этих предприятий производится в соответствии с перечисленными выше вопросами программы, но с учетом специфических особенностей технологии. Соответствующие указания студент получает от руководителя практики.

Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, подготовкой к сдаче и сдачей отчета.

### 3.3. Индивидуальное задание

Во время металлургической практики студентом осуществляется сбор материалов к выполнению двух курсовых проектов и одной курсовой работы.

Для курсового проектирования по дисциплине «Металлургическая теплотехника и теплоэнергетика» необходимо ознакомиться с применяемыми на производстве плавильными и нагревательными агрегатами, их технологическими характеристиками, технологией плавки и термообработки. Изучить технологические инструкции по футеровке печей. Изучить тепловые режимы работы печей.

Для выполнения курсового проекта по дисциплине «Расчет и проектирование электропечей» необходимо ознакомиться с действующими электрическими печами. Изучить технологические инструкции по подготовке печей к плавке. Изучить теплотехнические и электрические режимы работы печей.

Для курсового проектирования по дисциплине «Теория и технология прокатного производства» необходимо ознакомиться с применяемыми на производстве оборудованием для прокатки и волочения. Изучить технологические характеристик и режимы работы оборудования. Изучить технологические инструкции по подготовке к работе и проведению технологического процесса на прокатном и волочильном оборудовании. Ознакомиться с номенклатурой выпускаемой продукции.

Для курсовой работы по дисциплине «Организация производства и управление предприятием» необходимо ознакомиться с организацией оперативно-диспетчерского управления, организацией и планированием ремонтных и эксплуатационных работ на предприятии. Изучить учет и экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Изучить существующий технологический процесс производства. Ознакомиться организационной структурой предприятия.

При выполнении индивидуального задания студентам необходимо провести поиск источников, содержащих информацию на заданную тему по фондам технической литературы, изобретений, стандартов, нормативных документов, рекламно-информационных проспектов и специализированных журналов в библиотеках университета, предприятия - базы практики и

города. Допускается дополнительное использование источников в сети Internet. Для всех источников информации (в том числе для Internet) обязательна ссылка в прилагаемом к окончательному отчету списку использованной литературы.

При выполнении индивидуального задания необходимо консультироваться у руководителя практики от университета и предприятия, а также у других специалистов, компетентных в данной области.

С первых дней пребывания на предприятии и до окончания практики студент должен вести сбор и анализ материала (чертежей, схем, инструкций, описаний технологических процессов и др.), необходимого для разработки и написания отчета о прохождении практики.

Во время практики студенты должны регулярно вести дневник, в котором в хронологическом порядке отражается деятельность практиканта в течение каждого рабочего дня за весь период практики. По мере сбора необходимой информации следует также регулярно работать над составлением соответствующих разделов отчета по практике. Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, подготовкой к сдаче и сдачей отчета.

#### 3.4. Организация практики

Для прохождения практики студенты направляются на базы практик на основании предварительно заключенного договора.

Практика организуется и проводится Университетом в тесном взаимодействии с государственными органами и иными организациями, для которых осуществляется подготовка специалистов.

Руководитель практики от университета назначается заведующим кафедрой и утверждается приказом ректора Университета. Руководство практикой поручается профессорам, доцентам и опытным преподавателям, хорошо знающим производство.

Общее руководство практикой от предприятия возлагается на ее руководителя или иного уполномоченного работника, который осуществляет проведение практики в соответствии с «Положением о практике студентов, курсантов и слушателей» и данной программой.

Непосредственное руководство практикой студентов в структурном подразделении предприятия осуществляет опытный работник, который назначается приказом руководителя организации.

На студентов в период практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего распорядка предприятия.

Перед началом металлургической практики студенты должны получить в университете от руководителя оформленные дневники производственной практики, индивидуальное задание и инструктаж по

технике безопасности (ТБ) с регистрацией под роспись в соответствующем журнале.

В начале практики студенты в организации должны пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности, ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка, порядком получения материалов и документов. При этом необходимо изучить и строго выполнять соответствующие инструкции по ТБ, а также ознакомиться с журналом регистрации инструктажей, правилами его оформления и ведения. Ознакомиться с инструкциями и системой мероприятий противопожарной профилактики, действующими на предприятии.

Руководитель практики от кафедры обязан:

До начала практики:

- изучить основные руководящие документы по практике;
- Положение о практике студентов, курсантов, слушателей;
- Положение о практическом обучении;
- программу практики по специальности;
- приказ ректора университета о проведении практики студентов в текущем учебном году;
- познакомиться со студентами, направленными на практику под его руководством и перечнем организаций, на которых студенты будут проходить практику;
- довести до студентов особенности прохождения практики в конкретной организации на основе опыта прошлых лет;
- наметить и согласовать на кафедре тематику индивидуальных заданий;
- проверить наличие у каждого студента программы практики, дневника, заполнение всех реквизитов этих документов;
- выдать каждому студенту индивидуальное задание для прохождения практики в соответствии с разработанной тематикой;
- проконсультировать студентов по вопросам сбора и обработки практического материала для отчета и индивидуального задания;
- составить и согласовать с заведующим кафедрой график посещения объектов практики;
- принять участие в организационном собрании кафедры со студентами по вопросу проведения практики;

Во время проведения практики:

- проверить своевременное прибытие студентов на места практики;
- контролировать ход прохождения практики студентами;
- выявлять и своевременно вносить предложения руководителю практики от организации об устранении недостатков, при необходимости сообщать о них руководству организации;

- консультировать студентов по вопросам написания курсовых, дипломных работ разделов отчета по практике;
- оказывать необходимую научно-методическую помощь руководителям практики от организации;
- проверять выполнение студентами действующих в организации правил внутреннего распорядка, посещение рабочих мест практики и выполнение ими программы практики;
- информировать заведующего кафедрой о положении дел на объектах практики, производить запись в журнал учета посещений организаций.

По окончании практики:

- проверить дневник, отчет о практике, выполнение индивидуального задания, ознакомиться с отзывом на студента, выданного ему руководителем организации;
- принять зачет по практике;
- в течение трех дней после приема зачетов по практике представить краткий отчет о прохождении практики студентами для обсуждения его на заседании кафедры и составления обобщенного отчета.

Профилирующие кафедры при организации практики решают следующие методические и организационные задачи:

- обеспечивают учебно-методическое руководство практикой, в том числе по вопросам охраны труда;
- разрабатывают программы практики;
- проводят организационную работу по выбору баз практик и заключению договоров;
- знакомят студентов с целями, задачами и программами практики, представляют информацию об организациях, в которых осуществляется проведение практики;
- планируют непосредственную работу студентов на рабочих местах, согласовывают с предприятиями календарные графики прохождения практики, определяют тематику экскурсий, теоретических занятий и содержание индивидуальных заданий;
- выявляют и своевременно устраняют недостатки в ходе проведения практики;
- после окончания практики организуют принятие дифференцированных зачетов у студентов;
- анализируют выполнение программ практик, обсуждают итоги на заседаниях кафедры, представляют декану факультета и руководителю производственной практики университета отчеты о результатах проведения практики.

Непосредственное руководство практикой на предприятии осуществляет опытный работник, который назначается приказом руководителя предприятия.

### 3.5 Требования к отчету

Отчет по металлургической практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики.

Отчет должен дать связное, технически грамотное описание используемых материалов, оборудования и механизмов, а также особенностей технологического процесса, сведения о конкретно выполненной работе в период практики и весь материал, отражающий содержание разделов программы практики и индивидуального задания. Отчет составляется и оформляется в окончательном виде студентом в период его пребывания на практике, для чего в бюджете времени отведены последние дни практики. Отчет подписывается студентом и руководителями практики. К отчету должен быть приложен дневник производственной практики.

Отчет по металлургической практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики.

Общий объем собранного аналитического материала (не менее 20 печатных страниц формата А4) должен быть достаточен для качественного описания изучаемого технологического процесса или оборудования. Для предварительной оценки материал может быть представлен руководителю практики в электронном виде (CD-диск). Допускается использование несколькими студентами одного электронного носителя.

Отчёт должен быть написан кратко, но содержательно и технически насыщенно. Он должен включать достаточное количество схем, описаний процессов, зарисовок модельной оснастки и отливок, эскизов и чертежей, таблиц, фотографий, технологических карт и другого иллюстративного материала, выполненного с соблюдением ЕСКД и ЕСТД.

Отчет должен являться не только суммой собранных на практике материалов, но и содержать творческий анализ полученной в период практики информации на основе:

- а) пройденных теоретических курсов;
- б) проработанной в период практики дополнительной технической литературы;
- в) бесед и консультаций с руководителями практики, работниками технических служб и лабораторий завода;
- г) собственных наблюдений при выполнении заданий по практике.

Порядок изложения материалов в отчёте и их компоновка определяется самим студентом. Рекомендуется придерживаться

последовательности, соответствующей пунктам содержания практики и индивидуальному заданию.

Отчёт должен быть написан или распечатан на стандартных листах писчей бумаги формата А4. Листы должны иметь рамки и штампы в соответствии с требованиями ЕСТД.

Рукописное оформление должно соответствовать требованиям ЕСТД. Текст должен быть выполнен четким почерком, приближенным к чертежному шрифту. Рукописный графический материал также следует выполнять аккуратно и четко.

Требования к электронному виду подготовки отчета:

- Основной текст набирается в текстовом редакторе *MS Word 2000* и выше с использованием шрифта *Times New Roman*, размер – 14 пунктов. Текст выравнивается *по ширине* страницы.

- Междустрочный *интервал* (интерлиньяж) – одинарный, абзацный отступ – 1,25 см.

- Размеры *полей*: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 15 мм.

- Нумерация страниц отчета – со страницы 2 (титульный лист не нумеруется). Номер страницы проставляется внизу по центру.

- Переносы, дефисы, тире ставят в соответствии с грамматическими правилами.

- Текст должен быть отпечатан на одной стороне стандартного листа бумаги *формата А4*.

Средний объём отчета по производственной практике – 40-45 стр., включая рисунки и графики.

### 3.6 Подведение итогов практики

Дифференцированный зачёт по практике принимается в течение двух недель после окончания практики или в течение двух недель следующего учебного года (для летней практики). Прием зачета осуществляется комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав, которой входят ведущие преподаватели кафедры «Металлургия и литейное производство», руководитель практики от кафедры и, по возможности, руководитель практики от предприятия. Сдача зачетов по практике может быть проведена на предприятии.

При проведении зачета студентом должен быть представлен дневник практики.

Получение неудовлетворительной оценки или непредставление отчёта о прохождении практики влечёт за собой те же последствия (в отношении



перевода на следующий курс, права на получение стипендии и т.п.), что и неудовлетворительная оценка по одной из теоретических дисциплин учебного плана. С разрешения деканата механико-технологического факультета ликвидация академической задолженности по результатам практики производится студентом путем повторного выполнения программы практики с последующей сдачей зачета. В отдельных случаях деканатом может быть рассмотрен вопрос о дальнейшем пребывании студента в университете.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глишков Г. М. Контроль и автоматизация металлургических процессов: учебник для вузов /под науч. ред. Г. М. Глишкова Косырев А. И. –Москва :Металлургия, 1989. -351с.
2. Рыжонков Д.И., Арсентьев П.П., Яковлев В.В. и др. - Теория металлургических процессов. -М.:Металлургия, 1989.-392 с.
3. Горловский М. Б. Справочник волочильщика проволоки: справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. - Москва : Металлургия, 1993. - 335с.
4. Королев А. А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов / А. А. Королев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Металлургия, 1987. - 480 с.
5. Зотов В. Ф. Производство проката / В. Ф. Зотов. - Москва: Иинтернет Инжиниринг, 2000. - 352с.
6. Теория и технология производства стали: учебник для вузов / В.А. Кудрин. - Москва: Мир: АСТ, 2003. - 527с. : ил. - (Учебник для вузов).
7. Общая металлургия: учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 2000. - 768с. : ил.