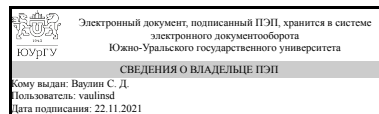


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2401**

**Практика** Учебная практика, практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Уровень** бакалавр **Тип программы** Академический бакалавриат

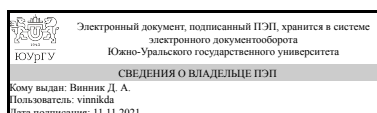
**профиль подготовки**

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

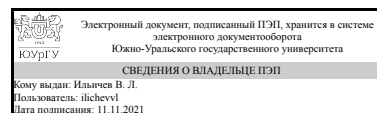
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1331

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент (кн)



В. Л. Ильичев

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Способ проведения

Стационарная или выездная

## Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения;  
приобретение исходных практических навыков по направлению подготовки.

## Задачи практики

- формирование у студента целостной картины будущей профессии;
- подготовка к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин;
- ознакомление со структурой и организацией предприятия;
- знакомство с организацией и методами контроля производства;
- ознакомление в общих чертах с современным оборудованием и технологиями, используемыми материаловедами, как в текущей, так и научно-исследовательской работе;
- усвоение приемов, методов и способов получения, обработки и представления результатов проведенных исследований.

## Краткое содержание практики

- экскурсии на предприятия и в исследовательские лаборатории ЮУрГУ;
- сбор материала для написания отчета по практике;
- сбор материала для выполнения индивидуального задания.
- написание отчета по практике.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-9 готовностью пользоваться	Знать: опасные последствия возможных

основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	аварий для персонала и населения;
	Уметь:выбирать методы защиты персонала от последствий аварий;
	Владеть:навыками использования методов защиты персонала от последствий аварий.
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать: устную и письменную русскую речь;
	Уметь:логически верно и аргументированно мыслить и правильно строить устную и письменную речь в условиях профессионального общения.
	Владеть:способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:способы повышения квалификации;
	Уметь:самостоятельно получать необходимые знания;
	Владеть:навыками самообразования.
ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Знать:требования стандартов по оформлению документов.
	Уметь:оформлять отчеты в соответствии со стандартами.
	Владеть:навыками правильного оформления документации.

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.18 Введение в направление подготовки В.1.02 Русский язык и культура речи	ДВ.1.09.01 Производство цветных и редких металлов Б.1.14 Безопасность жизнедеятельности В.1.13 Химические методы анализа веществ ДВ.1.08.02 Производство ферросплавов ДВ.1.10.01 Основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов ДВ.1.05.01 Физические методы контроля веществ ДВ.1.08.01 Производство стали и сплавов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.02 Русский язык и культура	Знать:устную и письменную русскую речь.

речи	<p>Уметь: логически верно и аргументированно мыслить и правильно строить устную и письменную речь в условиях профессионального общения.</p> <p>Владеть: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.</p>
Б.1.18 Введение в направление подготовки	<p>Знать: - виды работ, выполняемых на предприятиях отрасли;</p> <p>- основные методы исследований, анализа и контроля процессов, используемые в материаловедении; - места и области работы бакалавра материаловедения; современные информационные технологии и ресурсы;</p> <p>Уметь: - использовать профессиональную терминологию; - использовать электронные базы данных научно-технической информации и проводить поиск в сети интернет;</p> <p>Владеть: - сознанием социальной значимости своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; - современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов .</p>

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 47

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	16	Проверка наличия отметки об инструктаже по безопасности труда и допуска на предприятие; контроль наличия записей в дневнике практики.
2	Основной этап	140	Контроль выполнения индивидуального задания, регулярная проверка руководителем практики дневника практики и собранных материалов.
3	Завершающий этап	60	Текущий контроль хода написания

			разделов отчета, проверка соответствия текста отчета по практике индивидуальному заданию
--	--	--	--

## 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационное собрание, ознакомление студентов с целью, задачами, программой предстоящей учебной практики. Выдача индивидуального задания на практику. Инструктаж по технике безопасности во время пребывания на предприятиях.	16
2	Обзорные лекции и лекции по теме экскурсий. Экскурсии на предприятия, ознакомление с работой и оборудованием основных и вспомогательных цехов. Ознакомление с организацией контроля сырья, производства и готовой продукции. Ознакомление с аналитическим и испытательным оборудованием. Ведение дневника практики. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, необходимого для выполнения индивидуального задания.	140
3	Написание отчета с использованием материалов, собранных во время практики, и сведений из литературы.	60

## 7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 22.09.2016 №309-03-01-03/09-4.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – дифференцированный зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Завершающий этап	ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и	Дифференцированный зачет

	населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	
Основной этап	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Проверка полноты и качества материалов, собранных для выполнения индивидуального задания.
Завершающий этап	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Дифференцированный зачет
Подготовительный этап	ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Контроль прохождения инструктажа по безопасности труда.
Завершающий этап	ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Дифференцированный зачет
Завершающий этап	ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Дифференцированный зачет
Основной этап	ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Проверка ведения дневника практики

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка ведения дневника практики	Проверка регулярности ведения дневника и наличия в нем всей информации о прохождении практики. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за

	<p>оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл за мероприятие складывается из следующих показателей: - регулярность ведения дневника - 2 балл; - полнота информации о прохождении практики - 2 балла; - качество оформления - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.</p>	<p>мероприятие меньше 60 %.</p>
<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>Студент представляет отчет и дневник практики. Защита отчета выполняется в комиссии. Во время защиты студент кратко докладывает об основных результатах выполнения индивидуального задания и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). При выставлении оценки могут быть учтены деловая активность студента в процессе практики, производственная дисциплина студента и оценка прохождения практики руководителем практики. Критерии оценивания следующие: Отчет и индивидуальное задание: - отчет полностью соответствует требованиям и индивидуальное задание выполнено в полном объеме - 5 баллов; - отчет полностью соответствует требованиям; индивидуальное задание выполнено с пробелами в изложении материала - 4 балла; - отчет</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по мероприятию 85...100 %; Хорошо: величина рейтинга обучающегося по мероприятию 75...84 %; Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по мероприятию 60...74 %; Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по мероприятию меньше 60 %.</p>

	<p>написан с ошибками; индивидуальное задание выполнено недостаточно полно – 3 балла; - отчет не соответствует заданию и требованиям по оформлению – 2 балла. Защита: - во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом – 5 баллов; - при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности – 4 балла; - при защите студент демонстрирует неуверенность, слабое знание темы – 3 балла; - демонстрирует незнание материала 2 балла. Ответы на вопросы: - на поставленные вопросы дает полные ответы - 5 баллов; - на поставленные вопросы дает неполные ответы - 4 балла; - не на все вопросы дает ответы - 3 балла; - не может ответить на заданные вопросы - 2 балла.</p> <p>Положительный отзыв руководителя практики от предприятия – 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 16.</p>	
<p>Проверка полноты и качества материалов, собранных для выполнения индивидуального задания.</p>	<p>Проверка полноты и качества собранных за практику материалов и соответствие материалов индивидуальному заданию. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Баллы за мероприятие начисляются следующим образом: - полнота и качество материалов</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.</p>



	<p>полностью соответствуют индивидуальному заданию - 2 балла; - полноты и качества материалов недостаточно для выполнения индивидуального задания - 1 балл.</p>	
--	---	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Современные способы интенсификации доменной плавки: применение повышенного давления газа на колошнике, природного газа, кислорода и увлажненного дутья.

7. Технологическая схема получения цинка гидрометаллургическим способом. Минералы цинка, цинковые руды и концентраты. Обжиг цинковых концентратов. Физико-химические основы окислительного обжига сульфидных концентратов. Конструкция печи кипящего слоя. Практика обжига цинковых концентратов в печах кипящего слоя. Пути интенсификации процесса обжига. Безопасность труда.
3. Производство ферросиликохрома. Назначение и марки сплава. Шихтовые материалы, требования к ним. Физико-химические основы выплавки ферросиликохрома. Расчет шихты на одну из марок ферросиликохрома. Особенности выплавки ферросиликохрома. Самоспекающиеся электроды – их конструкция и эксплуатация. Выпуск и разливка сплава. Причины расстройств хода печи и их устранение. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда.
- Важнейшие технико-экономические показатели: объем печей, использование полезного объема, расход кокса, природного газа, железорудной части шихты, марганцевой руды, металлодобавок, флюсов на тонну чугуна. Себестоимость чугуна. Печной пролет. Планировка и основные размеры пролета. Техническая характеристика электродуговых печей. Конструкция электропечи: свод, кожух, электрододержатели, механизм подъема и опускания электродов, механизм наклона печи, механизм поворота печи и свода, откатывающий механизм печи, система водяного охлаждения. Технология кладки (набивки) стен, подины, свода. Стойкость футеровки. Электрическое оборудование: электрическая схема, трансформатор, выключатели, дроссели, автоматический регулятор. Расположение трансформатора и пульта управления. Крановое оборудование пролета. Конструкция рабочей площадки.
6. Производство ферросиликомарганца. Марки выплавляемых сплавов. Конструкции печей для выплавки ферросиликомарганца. Шихтовые материалы, подготовка их к плавке. Расчет шихты на плавку одной из марок ферросиликомарганца. Физико-химические основы процесса. Электрический режим плавки. Обслуживание летки, выпуск и разливка металла. Управление технологическим процессом. Расстройства хода печи, их причины и устранение. Особенности выплавки ферросиликомарганца в закрытых и открытых печах. Самоспекающиеся электроды – их конструкция и эксплуатация. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда. Продукты плавки, чугун и шлак, их характеристика. Выпуск чугуна и шлака из печи. Шлаковые и чугунные летки. Характеристика литейного двора доменной печи, его устройство и оборудование, Характеристика физико-химических процессов,

происходящих в доменной печи. Движение и теплообмен материалов к газам. Процессы, происходящие при нагреве сырых материалов. Восстановление оксидов железа, марганца, кремния, фосфора и др. элементов. Науглероживание железа и образование чугуна. Шлакообразование. Удаление серы из шихты и чугуна в доменной печи. Горение кокса в горне доменной печи. Изменение состава газа и температуры по высоте и сечению доменной печи.

20. Лаборатория контрольных испытаний. Знакомство с работой контрольных лабораторий (макро и микроконтролем структуры, проведением механических испытаний). Макроконтроль. Порядок отбора проб от заготовок, полуфабрикатов. Марки сталей, подвергаемых контролю. Подготовка темплетов. Реактивы для травления. Условия правления. Оценка качества темплетов. Шкалы для оценки макроструктуры. Виды брака полуфабрикатов и готовой продукции и их причины (флокены, волосовины, пленки и т.д.). Микроконтроль. Виды микроконтроля, применяемые в лаборатории: контроль на неметаллические включения, плавочный контроль на зерно, контроль нержавеющей стали. Механические испытания. Виды и методы испытаний. Имеющееся оборудование. Описание машин. Образцы для испытаний. Назначение термического отделения при механической лаборатории. Устройство конверторов, их футеровка, профиль, размеры. Механическое оборудование конвертора. Конструкция кислородной фурмы. Режим дутья. Стойкость футеровки конверторов. Очистка отходящих газов.

14. Огнеупорный цех. Основное оборудование цеха. Подготовка сырых материалов к формовке. Формовка и обжиг изделий. Печи для обжига огнеупоров. Виды продукции. Потребители продукции.

19. Термические цехи. Планировка и назначение цеха. Основные группы марок сталей и их термическая обработка. Основное оборудование цеха. Общее устройство камерных, колпаковых и роликовых проходных печей. Применяемое топливо. Регулировка работы печей. Механизация процессов загрузки и выгрузки садки. Загрузочные устройства, способы укладки металла в печи. Автоматический контроль топливного режима работы печей. Контроль качества термической обработки сортового проката. Вспомогательные участки цеха и их оборудование. Структура управления цехом. Техничко-экономические показатели работы цеха. Техника безопасности в термических цехах.

13. Агломерационная фабрика. Сырые материалы, их подготовка к агломерации. Общая схема и физико-химические основы процесса агломерации. Технология получения агломерата. Агломерационная машина, ее устройство и работа. Характеристика химического состава и качества получаемого агломерата, его себестоимость. Потребители агломерата.

4. Производство безуглеродистого феррохрома. Марки выплавляемого феррохрома. Конструкции печей для выплавки безуглеродистого феррохрома. Электроды, применяемые при выплавке безуглеродистого феррохрома. Шихтовые материалы, требования к ним. Физико-химические основы выплавки безуглеродистого феррохрома. Расчет шихты на одну из марок феррохрома. Ведение плавки. Выпуск и разливка сплава. Отклонения от нормального хода процесса, их причины и устранение. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда.

17. Электросталеплавильный цех. Структура цеха, его планировка. Шихтовый пролег. Его расположение и основное оборудование. Шихтовые материалы. Характеристика их свойств. Подготовка шихты к плавке. Устройство закровов. Организация работы в шихтовом пролете. Система транспортировки шихтовых

материалов на рабочую площадку.

10. Извлечение цинка из кека выщелачивания и вторичных цинксодержащих материалов. Оборудование для вельцевания. Физико-химические основы вельцевания. Шихтовые материалы и их подготовка к вельцеванию. Способы повышения производительности вельц-печей.

16. Кислородно-конверторный цех. Общее описание цеха, его планировка и основное оборудование. Исходные материалы кислородно-конверторной плавки, их характеристика, расход на 1 тонну стали. Снабжение цеха жидким чугуном.

2. Производство передельного феррохрома. Химический состав сплавов, их назначение. Физико-химические основы процесса. Шихтовые материалы, подготовка их к плавке. Расчет шихты. Ведение плавки (электрический режим, обслуживание колошника, выпуск). Самоспекающиеся электроды – их конструкция и эксплуатация. Выпуск и разливка сплава. Причины расстройств хода печи и их устранение. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда.

18. Вакуумный, электрошлаковый и плазменно-дуговой переплав металла. Конструкции печей. Технологии переплавных процессов. Физико-химические процессы, происходящие в ходе плавки. Электрический режим плавки.

5. Производство вакуумированного феррохрома. Назначение и марки сплава. Конструкции агрегатов для вакуумирования. Технология набивки тигля индукционной вакуумной печи. Шихтовые материалы, требования к ним. Физико-химические основы выплавки вакуумированного феррохрома. Технология плавки. Меры по обеспечению заданного содержания углерода в сплаве. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда.

21. Аналитические лаборатории. Методики отбора и подготовки проб. Методы и оборудования для химического анализа.

Работа у печи и управление ее ходом. Способы устранения расстройств хода печи. Принципы автоматического управления процессом. Контролируемые показатели, датчики и приборы контроля, применение ЭВМ.

Процесс кислородно-конверторной плавки. Физико-химические процессы, происходящие в конверторе. Изменение состава металла, шлака и газа по ходу плавки и контроль за их изменением. Десульфурация металла в конверторе. Автоматизация кислородно-конверторного процесса.

15. Доменный цех. Расположение и планировка цеха. Доменные печи, их полезный объем, производительность. Сырые материалы и топливо доменной плавки.

Характеристика их состава, физико-химических и физико-механических свойств.

Общая схема подачи шихтовых материалов в доменную печь. Рудный двор, его расположение, основное оборудование. Организация работ на рудном дворе.

Бункерная эстакада, снабжение ее материалами. Подача материалов в доменную печь. Скиповый подъемник, его работа. Доменная печь. Ее профиль, конструкция футеровка, система охлаждения огнеупорной кладки. Колошниковое устройство.

Устройство засыпного аппарата и его работа. Организация распределения материалов на колошнике. Подвод воздуха и природного газа к доменной печи, подача их в печь. Устройство фурменного прибора. Воздухонагреватели, их устройство и работа. Температура, давление, влажность дутья, обогащение его кислородом. Отвод колошникового газа, его очистка и использование.

Организация диспетчерской службы. Охрана труда и техника безопасности.

1. Производство кремнистых сплавов. Марки выплавляемых сплавов. Конструкции печей для выплавки ферросилиция. Шихтовые материалы, подготовка их к плавке.

Расчет шихты на плавку одной из марок ферросилиция. Физико-химические основы процесса. Электрический режим плавки. Обслуживание летки, выпуск и разливка металла. Управление технологическим процессом. Расстройства хода печи, их причины и устранение. Особенности выплавки кремнистых сплавов в закрытых и открытых печах. Самоспекающиеся электроды – их конструкция и эксплуатация. Техничко-экономические показатели плавки. Безопасность труда.

8. Выщелачивание цинкового огарка. Цели выщелачивания. Технологическая схема процесса. Физико-химические основы процесса, оптимальные условия выщелачивания. Практика выщелачивания. Оборудование для выщелачивания. Пути интенсификации процесса. Состав продуктов выщелачивания. Способы повышения извлечения цинка. Безопасность труда.

12. Коксохимическое производство. Химический, минералогический и гранулометрический состав сырья. Подготовка каменных углей для коксования. Тип и характеристика коксовых батарей, их устройство и оборудование. Технология получения кокса. Характеристика качества получаемого в цехе кокса, его физико-химические и физико-механические свойства. Себестоимость кокса. Попутные продукты коксования, их характеристика.

Внутрицеховой транспорт. Чугуновозные ковши и шлаковые чаши. Разливочная машина. Устройство грануляционного бассейна. Техника безопасности в доменном цехе.

11. Электролиз раствора сульфата цинка. Теоретические основы электроосаждения металла. Катодный и анодный процессы. Пути повышения эффективности процесса. Тема индивидуальной работы зависит от профиля предприятия и подразделения, в котором студент проходит практику. Ниже приведены примерные темы и содержание индивидуальных работ при прохождении практики в ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат», ОАО «Челябинский цинковый завод» и ПАО «Челябинский металлургический комбинат» и др.

Техничко-экономические показатели кислородно-конверторного процесса производства стали. Сортамент сталей, выплавляемых в цехе, их раскисление и разливка. Оборудование разливочного пролета и технические инструкции по разливке металла.

9. Очистка раствора выщелачивания от примесей. Цели и технологическая схема очистки, применяемое оборудование. Физико-химические основы процессов очистки. Гидролитическая очистка раствора от железа. Цементация и специальные методы очистки раствора. Безопасность труда.

Технология плавки. Стали, выплавляемые в цехе. Характеристика метода плавки. Заправка и ремонт печи после выпуска плавки. Применяемые шлакообразующие добавки, раскислители. Температурный, шлаковый и электрический режим каждого из периодов плавки. Характеристика физико-химических процессов, происходящих в разные периоды плавки с полным окислением и методом переплава. Технология раскисления и легирования металла. Методы контроля температуры и химического состава металлической ванны. Технология выпуска. Внепечная обработка стали. Разливка стали.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.

2. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.

3. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей Текст учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия

*б) дополнительная литература:*

1. Поволоцкий, Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов Учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Металлургия" и спец. "Металлургия черных металлов" Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Роцин, Н. В. Мальков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1995. - 591, [1] с. ил.

2. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. А. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 764, [4] с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Программа учебной практики для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Поволоцкий, Д. Я. Основы технологии производства стали: Плавка и внепечная обработка Учеб. пособие для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" Д. Я. Поволоцкий. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 190, [1] с. <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей Текст учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119 с. <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>

3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Лыкасов, А. А. Металлургия цинка Текст учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, В. Н. Власов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 66, [3] с. <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Программа учебной практики для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "Челябинский цинковый завод"	454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24	Цеха основного производства: обжиговый, гидromеталлургический, электролиза
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Оборудование основных и вспомогательных цехов: доменного, электросталеплавильного, конверторного, прокатного, термического, коксохимического. Оборудование аналитической лаборатории и лаборатории контрольных испытаний
ПАО "Челябинский трубопрокатный завод"	454129, Челябинск, Машиностроителей, 21	Оборудование основных цехов. Оборудование участков нанесения покрытий
Кафедра Материаловедение и физико-химия материалов ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Лаборатории атомного ионизационного анализа, микро- и микрорентгеноспектрального анализа, физической химии, нанопорошковых материалов, термодинамики высокотемпературных процессов, физического моделирования термомеханических процессов,

		комплекс лабораторий для подготовки образцов к материаловедческим исследованиям и к микроструктурному анализу, оборудование для механических испытаний.
АО "Копейский машиностроительный завод"	456600, г. Копейск, Ленина, 24	Оборудование основных цехов. Оборудование исследовательский и аналитических лабораторий.
ООО "Челябинский тракторный завод-Уралтрак"	454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 3	Оборудование термических участков
ПАО "ЧЭМК"	454081, г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 80-п	Оборудование основных цехов. Оборудование исследовательский и аналитических лабораторий ЦЗЛ.
АО "Златоустовский машиностроительный завод"	456208, г. Златоуст, Парковый проезд, 1	Оборудование основных цехов. Оборудование исследовательский и аналитических лабораторий.