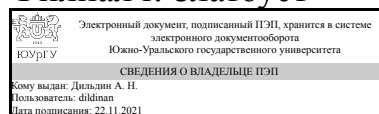


УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
Филиал г. Златоуст



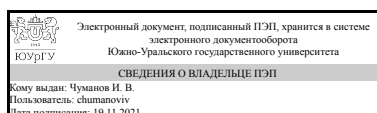
А. Н. Дильдин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика  
для направления 22.03.02 **Металлургия**  
**Уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электromеталлургия стали  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

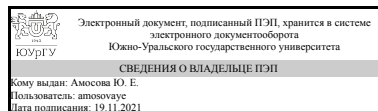
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 **Металлургия**, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент (кн)



Ю. Е. Амосова

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

преддипломная

## **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

## **Цель практики**

Целью преддипломной практики студентов является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а так же сбор необходимого материала для выполнения ВКР.

## **Задачи практики**

1. Последовательное изучение и анализ деятельности организации, ее системы управления;
2. Разработка предложений по совершенствованию деятельности и управления организации-базы практики;
3. Сбор материалов для выполнения квалификационной работы;
4. Углубление и расширение полученных теоретических знаний, освоение навыков работы на будущих рабочих местах;
5. Выполнение индивидуального задания, связанного с разработкой квалификационного проекта;
6. Выполнения научных исследований в соответствии с научной тематикой кафедры и в целях написания студентами научных работ и/или выступлений на научных конференциях;
7. Помощь организациям, в том числе и на договорной основе, в выполнении каких-либо конкретных работ.

## **Краткое содержание практики**

В ходе прохождения практики студент должен дать общую характеристику организации, изучит ее организационную структуру, технологическую схему производства (основную деятельность), систему управления персоналом, организацию экономических служб. Студент должен собрать необходимые материалы для выполнения заданий практики и дипломного проектирования. Основные этапы работы студента на практике включают выполнение разделов тематического плана, представленного в задании на преддипломную практику. Ниже представлено рекомендуемое содержание разделов тематического плана практики, а также приведены методы анализа собранной в период практики информации по каждому разделу.

1. Структура хозяйствующего объекта

Роль и значение данного предприятия. Общая планировка и структура завода. Перспективный план развития завода. Мероприятия завода и данного цеха по увеличению производительности труда, расширение ассортимента выпускаемой продукции, по внедрению новых технологий, аппаратов, станков и устройств. Назначение отдельных подразделений хозяйствующего объекта: и их взаимо-связь. Производственные и непроизводственные подразделения, вспомогательные службы. Водо-, электро-, паро-, хладо-, и газоснабжение предприятия. Экологическое подразделение, его структура, назначение. Центральная и цеховые аналитические и экологические лаборатории.

2. Общая характеристика цеха, отделения
3. Технология основного производства
4. Экологические аспекты деятельности цеха, участка
5. Характеристика сталеплавильных агрегатов
6. Экономика производства и природоохранных мероприятий
7. Охрана труда и безопасность производства
8. Вопросы стандартизации, сертификации
9. Материалы, с которыми студент должен ознакомиться на предприятии

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Знает: Принципы основных технологических процессов производства и обработки черных металлов, устройства и оборудование для их осуществления, основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора
	Умеет: Выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства, применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии, принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии
	Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; применения систем автоматического управления технологическими процессами в металлургии

	<p>Знает: Основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам производства и обработки черных металлов</p>
<p>ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке</p>	<p>Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах производства и обработки черных металлов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; расчета и анализа химических и физико-химических процессов производства и обработки металлов</p>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>Знает: Соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; основы технико-экономического анализа проектов; полный технологический цикл получения и обработки материалов; технические регламенты и стандарты по обеспечению безопасности производственных процессов</p> <p>Умеет: Выполнять технико-экономический анализ проектов; прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</p> <p>Имеет практический опыт: Владения способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов; способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</p>
<p>ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали</p>	<p>Знает: Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разлива стали и сплавов, устройства и оборудование для</p>

	<p>их осуществления</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разливки стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять разливку стали различными способами с учётом существующего оборудования</p>	<p>Знает: Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разливки стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разливки стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Внепечная обработка металлов Новые методы получения металлов Коррозия и защита металлов Особенности производства стали в</p>	

современных электропечах  
Подготовка сырьевых материалов для  
черной металлургии  
Металлургия черных металлов  
Термическая обработка металлов  
Теория и технология получения  
ферросплавов и лигатур  
Основы проектирования  
электросталеплавильных участков  
Современные переплавные  
рафинирующие процессы  
Механическая обработка и сварка  
металлов  
Основы плавления и затвердевания  
металлов  
Физические основы прочности  
Металлургические печи  
Обработка металлов давлением  
Тепломассообмен в материалах и  
процессах  
Физико-химия и практика процессов  
электрометаллургии ферросплавов  
Механика жидкости и газа  
Напряженное и деформированное  
состояния материалов  
Современные способы получения  
углеродистых полупродуктов  
Методы анализа и обработки  
экспериментальных данных  
Спецэлектрометаллургия  
Литейное производство  
Материаловедение  
Электротермия в металлургии  
Металлургия цветных металлов  
Электрометаллургия стали  
Методы контроля и анализа материалов  
Теоретические основы формирования  
отливок и слитков  
Основы процессов непрерывной разливки  
металлов и сплавов  
Введение в направление подготовки  
Оборудование и проектирование  
металлургических производств  
Физико-химия металлургических  
процессов  
Металлургическая теплотехника  
Учебная практика, научно-  
исследовательская работа (получение

<p>навыков научно-исследовательской работы) (6 семестр)  Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)  Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика (8 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Новые методы получения металлов	<p><b>Знает:</b> Терминологию, общие понятия и определения способов получения металлов; методику разработки технологического процесса получения металлов; схемы размещения основного металлургического оборудования; методику выбора исходных материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения</p> <p><b>Умеет:</b> Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения металлов; выбирать рациональные способы получения металлов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии</p> <p><b>Имеет практический опыт:</b> Владения основными навыками использования принципов новых способов получения металлов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</p>
Спецэлектрометаллургия	<p><b>Знает:</b> Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; классификацию, маркировку, механические свойства, режимы упрочняющей термической обработки и области применения сталей; технологические способы и приемы для получения качественных отливок из черных сплавов для различных областей промышленности с заданными свойствами; технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой; физический смысл технологических параметров процесса; особенности работы конкретного промышленного предприятия или научно-</p>

	<p>исследовательских и проектно-конструкторских организаций</p> <p>Умеет: Выбирать оптимальные технологические решения для получения отливок; применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; разрабатывать технологические процессы получения отливок в песчаные формы, оболочковые формы, по выплавляемым моделям; правильно представлять и интерпретировать результаты анализа; применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; выбирать технологическое оборудование для производства отливок в зависимости от особенностей производства; определять возможность получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и химическими свойствами</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками выбора оптимальных технологических процессов для получения высококачественных отливок из металлов и сплавов; полученными теоретическими знаниями для практического решения задач производства; методиками выбора рационального метода получения заготовок</p>
<p>Основы проектирования электросталеплавильных участков</p>	<p>Знает: Теоретические основы построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов</p> <p>Умеет: На основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов на основе системного подхода</p>
<p>Теоретические основы формирования отливок и слитков</p>	<p>Знает: Основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; основы теории заполнения литейных форм; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания отливок; литейные свойства металлов и сплавов</p>



	<p>Умеет: Владеть основными навыками приготовления металлических расплавов; оценивать качество отливок</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками приготовления шихтовых материалов; знаниями о теории формирования отливки (кристаллизация, тепловая теория затвердевания); знаниями об основных принципах повышения качества отливок; знаниями о способах устранения дефектов в отливках</p>
<p>Подготовка сырьевых материалов для черной металлургии</p>	<p>Знает: Природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам чёрной металлургии; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию обработки чёрных металлов; принципы основных технологических процессов производства и обработки чёрных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки чёрных металлов; выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии; принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; навыками расчета проектирования печей различного технологического назначения</p>
<p>Материаловедение</p>	<p>Знает: Строение реальных металлов и сплавов, взаимосвязь между их составом, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами; свойства, назначение, маркировку сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов, методику</p>

	<p>определения и назначения различных режимов термической обработки сталей для получения заданных свойств; методы поверхностной обработки сталей, Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; классификацию и способы получения композиционных материалов; принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; строение и свойства металлов, методы их исследования; классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения</p> <p>Умеет: Выбирать материалы для изготовления конкретных изделий; назначать необходимый способ термической обработки и оптимальные режимы для изменения свойств деталей в желаемом направлении; проводить операции термической обработки сталей, Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации</p> <p>Имеет практический опыт: Навыками проведения измерений твердости и других эксплуатационных свойств металлов; навыками выбора свойств современных конструкционных материалов и методов их обработки, Проведения исследований и испытаний материалов</p>
<p>Основы плавления и затвердевания металлов</p>	<p>Знает: Процессы, протекающие в кристаллической решетке твёрдых металлов при их нагреве и плавлении; изменения структуры жидкости при перегреве расплава; строение и свойства расплавов на основе железа; формы существования примесных частиц в расплавах на основе железа; влияние технологических процессов на строение и свойства расплавов; процессы зарождения и роста кристаллов твёрдой фазы при охлаждении металлических расплавов</p> <p>Умеет: Воздействовать на процессы зарождения и роста кристаллов; производить термодинамический и кинетический расчеты</p> <p>Имеет практический опыт: Владения рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации; терминологией, методиками расчета основных параметров</p>
<p>Коррозия и защита металлов</p>	<p>Знает: Основы теории коррозионных процессов в</p>

	<p>газовых и жидких электропроводящих средах; общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов; основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия; концепцию комплексного обеспечения защиты металлов от коррозии</p> <p>Умеет: Оценивать характер влияния окружающей и производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; выбирать конструкционный материал; использовать математический аппарат и физико-химические методы для расчета термодинамической возможности протекания коррозионных процессов и определения скорости протекания коррозии в газовых средах и жидких электролитических проводящих средах</p> <p>Имеет практический опыт: Самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях, терминах, а также для решения теоретических и практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью; выполнения термодинамических и кинетических расчетов коррозионных процессов; качественной и количественной оценки коррозионной стойкости металлов и средств защиты с целью выбора наилучшего материала для применения в определенных эксплуатационных условиях; выполнения расчетов по определению показателей скорости коррозии металлов</p>
<p>Металлургическая теплотехника</p>	<p>Знает: Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах; устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей</p> <p>Умеет: Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; обоснованно</p>

	<p>выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий, расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий</p>
<p>Металлургия черных металлов</p>	<p>Знает: Природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; теоретические основы технологий аглодомного производства; сущность способов внепечной обработки стали; теоретические основы кристаллизации и затвердевания стали; принципы основных технологических процессов производства и обработки черных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; историю, современное состояние и перспективы развития производства черных металлов, Структуру черных металлов; физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; теплотехнические основы металлургических процессов; назначение и свойства огнеупорных материалов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные ТЭП производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки</p> <p>Умеет: Анализировать условия протекания процессов получения и обработки черных металлов; анализировать химические реакции, используемые в металлургических производствах; решать типовые задачи по основным разделам курса; использовать справочную литературу для выполнения расчетов, Подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; анализировать качество сырья и готовой продукции; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов;</p>

	<p>выполнять производственные и технологические расчеты; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; находить необходимую информацию, пользоваться основными службами глобальных сетей</p> <p>Имеет практический опыт: Методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки черных металлов; навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства черных металлов и конструкциях современных агрегатов, Управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации; эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов</p>
<p>Физико-химия и практика процессов электрометаллургии ферросплавов</p>	<p>Знает: Понятия, терминологию и определения технологию процессов производства ферросплавов и лигатур; методику разработки технологического процесса выплавки стали и сплавов</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать физико-химические процессы, происходящие при взаимодействии жидких и твердых фаз при производстве ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные режимы управления технологическими процессами производства ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса получения ферросплавов и лигатур</p>
<p>Современные способы получения углеродистых полупродуктов</p>	<p>Знает: Терминологию, общие понятия и определения способов получения углеродистых полупродуктов; методику разработки технологического процесса получения углеродистых полупродуктов; схемы размещения основного металлургического оборудования;</p>

	<p>методику выбора материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения углеродистых полупродуктов; выбирать рациональные способы получения углеродистых полупродуктов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии</p> <p>Имеет практический опыт: Владения основными навыками использования принципов современных способов получения углеродистых полупродуктов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</p>
Электromеталлургия стали	<p>Знает: Технологические схемы производства стали и сплавов; перспективы, востребованность, конкурентоспособность (социальную значимость) электросталеплавильного производства; технологические режимы работы электросталеплавильных агрегатов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах</p> <p>Умеет: Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; поведение физико-химических процессов, рассчитывать и анализировать происходящих в технологических процессах производства электростали; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса</p> <p>Имеет практический опыт: Владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</p>
Металлургические печи	<p>Знает: Основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к металлургическим печам</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать</p>

	<p>рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей; применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p> <p>Имеет практический опыт: Владения знанием конструктивных и технологических особенностей металлургических печей; навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>
<p>Оборудование и проектирование металлургических производств</p>	<p>Знает: Теоретические основы разработки предложений по совершенствованию технологических процессов и оборудования; теоретические основы принципов управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения</p> <p>Умеет: Разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования; использовать принципы управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками разработки предложений по совершенствованию технологических процессов и оборудования; методикой управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения</p>
<p>Электротермия в металлургии</p>	<p>Знает: Технологические схемы производства стали и сплавов; перспективы, востребованность, конкурентоспособность (социальную значимость) электросталеплавильного производства; технологические режимы работы электросталеплавильных агрегатов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах</p> <p>Умеет: Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; поведение физико-химических процессов, рассчитывать и анализировать происходящих в технологических процессах производства электростали; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса</p> <p>Имеет практический опыт: Владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</p>

<p>Теория и технология получения ферросплавов и лигатур</p>	<p>Знает: Понятия, терминологию и определения технологию процессов производства ферросплавов и лигатур; методику разработки технологического процесса выплавки стали и сплавов</p> <p>Умеет: Рассчитывать и анализировать физико-химические процессы, происходящие при взаимодействии жидких и твердых фаз при производстве ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса получения ферросплавов и лигатур</p>
<p>Современные переплавные рафинирующие процессы</p>	<p>Знает: Фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики и физико-химии; теорию вероятностей и математическую статистику; особенности влияния вредных примесей, неметаллических включений, примесей цветных металлов на свойства сплавов, способы снижения их концентрации и рафинирования металлов и сплавов, основы процессов синтеза сверхчистых металлов путем их глубокой очистки</p> <p>Умеет: Использовать фундаментальные физико-химические закономерности для анализа структуры и свойств веществ, условий фазового равновесия, определять параметры структуры ближнего порядка в неупорядоченных конденсированных веществах по данным дифракционных экспериментов; выбирать и применять те или иные методы рафинирования и глубокой очистки металлов и сплавов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами повышения качества стального слитка, рафинирования и глубокой очистки металлов и сплавов; элементарными навыками экспериментального определения и расчета технологических параметров выплавки металла и обработки давлением; определения возможности получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и химическими свойствами; определения возможности получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и химическими свойствами</p>
<p>Металлургия цветных металлов</p>	<p>Знает: Теоретические основы и физико-</p>



	<p>химические закономерности технологических процессов получения цветных металлов; технологические параметры и показатели основных операции, процессов, переделов; перспективные направления развития и совершенствования технологий и оборудования</p> <p>Умеет: Анализировать технико-экономические показатели технологических операций, принимать обоснованные решения по управлению процессами для повышения эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ; проводить необходимые расчеты процессов цветной металлургии, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств выполнять технологические расчеты, обосновывать выбор основного оборудования</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов; навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства цветных металлов и конструкциях современных агрегатов</p>
Термическая обработка металлов	<p>Знает: Виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев</p> <p>Умеет: Оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и</p>

	поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения
Физические основы прочности	<p>Знает: Механизмы пластической деформации; элементы теории дислокаций и теории разрушения; механизмы упрочнения материалов; теорию теплоемкости и теплопроводности; элементы зонной теории; электронную теорию металлов</p> <p>Умеет: Применять технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; анализировать характеристики механических свойств; оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости; методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов</p>
Введение в направление подготовки	<p>Знает: Основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки</p> <p>Умеет: Ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; ясно понимать на всех этапах обучения цели своей подготовки</p> <p>Имеет практический опыт: Владения основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем</p>
Внепечная обработка металлов	<p>Знает: Основы физико-химических процессов, происходящих при внепечной обработке расплавов; технологические основы внепечной обработки расплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов в агрегатах внепечной обработки металлов</p> <p>Умеет: Выбирать необходимый способ внепечной обработки расплавов; определять необходимые условия, обеспечивающие качественную обработку расплавов; разрабатывать технологию обработки металлов на внепечных агрегатах</p> <p>Имеет практический опыт: Владения знанием необходимых условий обеспечения качественной</p>

	<p>обработки расплавов; конструктивных особенностей агрегатов для внепечной обработки расплавов; навыками выбора, расчета и проектирования технологического процесса и оборудования</p>
<p>Обработка металлов давлением</p>	<p>Знает: Основные закономерности процессов пластической деформации при обработке давлением  Умеет: Использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением  Имеет практический опыт: Владения принципами обработки давлением черных и цветных металлов и их сплавов, составления чертежей поковок</p>
<p>Методы анализа и обработки экспериментальных данных</p>	<p>Знает: Определения и понятия: исследовательская работа, математическая модель, испытание, метод МНК, верификация модели, оптимизация параметров исследования, статистическая гипотеза, доверительный интервал, вычислительный эксперимент, план эксперимента; основные уравнения математической статистики; методики: планирования эксперимента, выявление корреляционных связей однофакторных и многофакторных моделей, нахождения регрессионной зависимости, методы оптимизации; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов, Классификацию основных законов распределения случайных величин; методы сравнения двух и более совокупностей; понятия о статистических гипотезах; принципы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа; методы планирования эксперимента  Умеет: Анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении исследований; грамотно представлять результаты исследовательской и проектной деятельности; оформлять результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д., Распознавать разные типы данных; строить графические изображения вариационных рядов; выполнять сравнение двух и более выборок; планировать предполагаемый эксперимент; выполнять корреляционный и регрессионный</p>

	<p>анализ; выполнить анализ полученных данных на адекватность реальному эксперименту</p> <p>Имеет практический опыт: Владения методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований; навыками формулировки выводов исследования; навыками составления отчета, доклада по результатам исследования, Владения методами обработки экспериментальных данных; методами планирования эксперимента; принципами корректного представления данных</p>
<p>Механическая обработка и сварка металлов</p>	<p>Знает: Организационные и технические меры для выполнения производственной лезвийной, абразивной, электрофизической, электрохимической и сварочной обработки</p> <p>Умеет: Выбирать методы сварки и механической обработки для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки задания на выполнение механической обработки и сварки материалов при обеспечении производственных работ в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>
<p>Тепломассообмен в материалах и процессах</p>	<p>Знает: Основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, Теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов</p> <p>Умеет: Использовать основные понятия, законы и</p>

	<p>модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов теплообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, Математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности, Владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы</p>
Механика жидкости и газа	<p>Знает: Основные теоретические положения гидростатики и гидродинамики; методы изучения взаимодействия потоков жидкости и газа с твердыми поверхностями; методы физического моделирования гидрогазодинамических процессов; способы уменьшения сопротивления жидкости движению тел; область применения гидрогазодинамических знаний, Основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики; фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений; основные физические свойства жидкостей и газов</p> <p>Умеет: Применять гидрогазодинамические знания для решения задач профессиональной деятельности; определять величину гидравлических потерь системы; определять гидростатические и гидродинамические силы, действующие на твердую поверхность, Выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения; решать отдельные гидравлические задачи</p>

	<p>Имеет практический опыт: Владения навыком определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа, Владения навыками выполнения гидравлических расчетов, расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов; экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных; методами моделирования реальных процессов в натуральных объектах</p>
<p>Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов</p>	<p>Знает: Литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; методы расчёта параметров технологического процесса изготовления отливок на МНЛЗ; оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок на МНЛЗ  Умеет: Выбирать исходные материалы для производства отливок; устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок на МНЛЗ; использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии  Имеет практический опыт: Выбора исходных материалов для производства отливок; анализа свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок; выполнения расчётов, необходимых при разработке технологических процессов изготовления отливок на МНЛЗ; расчёта основных технико-экономических показателей производства отливок на МНЛЗ</p>
<p>Методы контроля и анализа материалов</p>	<p>Знает: Физико–химические основы металлургической технологии; методы качественного и количественного анализа; металлическое состояние вещества, физические и химические, механические свойства металлов  Умеет: Выбирать методы исследования; планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы  Имеет практический опыт: Владения теоретическими основами фазовых превращений в сплавах; современными методами физико–химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов; экспериментальными и</p>

	теоретическими методами исследования и управления структурой, свойствами и состоянием поверхности металлических материалов и отливок
Физико-химия металлургических процессов	<p>Знает: Основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов, Основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов</p> <p>Умеет: Объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции, Объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических</p>

	<p>положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; навыками проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов, Владения навыками расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; навыками проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов</p>
<p>Напряженное и деформированное состояние материалов</p>	<p>Знает: Физические основы механики, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм; физику колебаний и волн; природу химических связей; фазовые равновесия и фазовые превращения, системы заряженных частиц, химические системы</p> <p>Умеет: Анализировать характеристики механических свойств, оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков; применять технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости, методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов</p>
<p>Литейное производство</p>	<p>Знает: Различные способы производства отливок; способы устранения брака отливок; критерии выбора оптимального материала для производства отливок; организацию существующей системы производства отливок и контроля качества готовой</p>



	<p>продукции, Основные принципы определения технологичности отливок; свойства формовочных материалов и смесей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; способы изготовления форм и стержней; особенности плавки и заливки металлов; технологические способы и приемы для получения качественных отливок из черных сплавов для различных областей промышленности с заданными свойствами</p> <p>Умеет: Использовать полученные знания на практике, подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки различных сплавов, разрабатывать технологические процессы их выплавки, рафинирования и модифицирования, Применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; определять возможность получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и эксплуатационными свойствами; выбирать оптимальные технологические решения для получения отливок, анализировать природу дефектов отливок и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p> <p>Имеет практический опыт: Навыками применения практических и теоретических знаний о составах, технологических, механических и других свойствах литейных металлов и сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства в процессе плавки и литья изделий, Владения навыками получения металлов требуемого качества; навыками выбора оптимальных технологических процессов для получения высококачественных отливок из металлов и сплавов; навыками в области разработки и применения на производстве технологических процессов изготовления отливок</p>
<p>Особенности производства стали в современных электропечах</p>	<p>Знает: Технологические схемы производства стали и сплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах; особенности внепечной обработки стали и ее связь с дуговой сталеплавильной дуговой печью</p> <p>Умеет: Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; рассчитывать технологические показатели</p>

	<p>электросталеплавильного процесса; использовать конструктивные и технологические особенности разливки стали и ее связь с электросталеплавильным производством</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками выбора, расчета и проектирования технологического процесса и оборудования; знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы) (6 семестр)</p>	<p>Знает: Структуру научного познания, его методы и формы; принципы технологического аудита и маркетинга наукоемких технологий, методы математической статистики, научные основы организации и планирования эксперимента; методы системного анализа</p> <p>Умеет: Находить профессиональную информацию на иностранном языке; критически оценивать и использовать новейшие достижения в области профессиональной деятельности; оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области металлургии и материаловедения</p> <p>Имеет практический опыт: Методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: Методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления; возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения; основы информационных технологий; пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности,</p> <p>Особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; , уровни анализа психических явлений</p> <p>Умеет: Анализировать полученные результаты методами статистической обработки; Представлять результаты, делать выводы, составлять и</p>

	<p>оформлять отчеты Разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака; применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки, Определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт: Анализа и обработки результатов измерений и испытаний; оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ; распознавания дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства, Навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности</p>
<p>Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика (8 семестр)</p>	<p>Знает: Теоретические основы построения моделей для описания и прогнозирования явлений, способы осуществления их качественного и количественного анализа с оценкой пределов применимости полученных результатов</p> <p>Умеет: На основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов на основе системного анализа</p>

#### 4. Объём практики

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

#### 5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Производственный инструктаж. Экскурсии в подразделения предприятия.	6
2	Ознакомление с работой отделов и служб промышленного предприятия, основных механизмов, машин, печей, средств и систем измерения и ав-томатизации технологического процесса, выполнение производственных заданий, сбор материалов для отчета обработка и анализ фактического материала, полученного во время практики: систематизация материала; сведение в таблицы количественных показателей; представление показателей в виде диаграмм и/или графиков и т.п.	200
3	Оформление отчёта по практике.	10

#### 6. 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 15.04.2017 №18.

#### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	проверка отчета по практике	1	8	Проверка отчета осуществляется по окончании практики. Он должен быть выполнен и оформлен	дифференцированный зачет

						<p>в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов:</p> <p>оформление соответствует требованиям - 2 балла, оформление не соответствует требованиям - 0 баллов; четкость и логичная последовательность изложения - 2 балла, нет четкости и логической последовательности изложения - 0 баллов; краткость и точность формулировок - 2 балла, формулировки громоздкие с большим количеством лишней информации - 0 баллов; конкретность при изложении материала - 2 балла, отсутствие конкретики при изложении материала - 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 8.</p>	
2	10	Промежуточная аттестация	защита отчета по практике	-	6	<p>На дифференцированном зачете происходит оценивание деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-</p>	дифференцированный зачет

					<p>рейтинговые мероприятия текущего контроля и защиты отчета по практике. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке защиты отчета складывается из следующих показателей: четкая, правильная и уверенная речь - 2 балла, неуверенная с запинками речь - 0 баллов; выводы логически вытекающие из проведенной работы – 2 балла, отсутствие логичности выводов - 0 баллов; ответы на вопросы исчерпывающие и по существу - 2 балла, неспособность студента четко ответить на вопрос - 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно:</p>
--	--	--	--	--	--

						Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Студентом предоставляется полностью заполненный дневник, оформленный отчет и отзыв руководителя практики от предприятия руководителю практики от кафедры, после оценки всех документов на заседании кафедры или лично руководителю проводится устная защита отчета. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: Принципы основных технологических процессов производства и обработки черных металлов, устройства и оборудование для их осуществления, основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	+	+
ПК-1	Умеет: Выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства, применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии, принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; применения систем автоматического управления технологическими процессами в металлургии	+	+
ПК-2	Знает: Основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам производства и обработки черных металлов	+	+
ПК-2	Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах производства и обработки черных металлов	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; расчета и анализа химических и физико-химических процессов производства и обработки металлов	+	+
ПК-3	Знает: Соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; основы технико-экономического анализа проектов; полный технологический цикл получения и обработки материалов; технические регламенты и стандарты по обеспечению безопасности производственных процессов	+	+
ПК-3	Умеет: Выполнять технико-экономический анализ проектов; прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Владения способностью анализировать полный	+	+

	технологический цикл получения и обработки материалов; способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования		
ПК-4	Знает: Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разливки стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления	+	+
ПК-4	Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разливки стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов	+	+
ПК-5	Знает: Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разливки стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления	+	+
ПК-5	Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разливки стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Коротич, В. И. Металлургия черных металлов [Текст] : учеб. для металлург. специальностей вузов / В. И. Коротич, С. Г. Братчиков. - М. : Металлургия, 1987. - 239 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Теоретические основы сталеплавильных процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломированных специалистов 651300 "Металлургия" по специальности 110100 "Металлургия чер. металлов" / Р. С. Айзатулов, П. С. Харлашин, Е. В. Протопопов, Л. Ю. Назюта ; под общ. ред. П. С. Харлашина. - М. : МИСИС, 2004. - 319 с. : ил.
2. Бигеев, А. М. Металлургия стали : теория и технология плавки стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / А. М. Бигеев, В. А. Бигеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2000. - 543 с. : ил.
3. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М.



Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2002. - 768 с. : ил. - (Учебники для вузов).

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Амосова, Ю.Е., Чуманов, И.В. Методические рекомендации по практике: учебное пособие / Ю.Е. Амосова, И.В. Чуманов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 14 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства. [Электронный ресурс] / А.И. Рудской, В.А. Лунев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 528 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/76037">http://e.lanbook.com/book/76037</a> — Загл. с экрана.

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Доменные печи, кислородные конвертеры, дуговые сталеплавильные печи, машины непрерывной разливки стали, прокатное оборудование, технологическое и лабораторное оборудование предприятия, макеты и компьютерная техника
АО "Златоустовский машиностроительный завод"	456208, г. Златоуст, Парковый проезд, 1	технологическое и лабораторное оборудование предприятия, макеты и компьютерная техника
ООО "Златоустовский металлургический завод"	456203, г. Златоуст, ул. им. С.М. Кирова, 1	Дуговые сталеплавильные печи, машины непрерывной разливки стали, прокатное оборудование, технологическое и лабораторное оборудование предприятия,

