ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Тамов П. А. Пользовлень: gamoopa Цат подписания: 02.09.2024

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа) для направления 22.04.02 Металлургия Уровень Магистратура магистерская программа Искусственный интеллект в металлургии форма обучения очная кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Разработчик программы, к.техн.н., доцент



С. П. Салихов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

- уточнение знаний, полученных в процессе теоретического обучения;
- приобретение исследовательских навыков по специальности в лабораторных условиях
- удовлетворение потребностей личности в качественном высшем образовании в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (направленность программы— Литейное производство);
- удовлетворение потребностей общества, научной и производственной среды Уральского региона в научно-педагогических кадрах в области металлургии и, в частности, металловедения и термической обработки металлов;
- воспитание гармонично развитой личности, обладающей необходимыми общекультурными и профессиональными компетенциями, а также необходимыми и достаточными знаниями и умениями, профессионально необходимыми и достаточными для самостоятельного решения задач разработки, производства, сбыта и применения металлургических товаров и услуг, определяемых текущим и прогнозируемым состоянием рынка

Задачи практики

- 1. Получить знания:
- о правилах и требованиях по выполнению НИР, в том числе методах планирования исследований;
- о методах моделирования и оптимизации при решении задач научного поиска, правилах составления научно-технической документации (НТД);
- о способах определения технической, экономической и социальной целесообразности выполняемой НИР;
- 2. приобрести умения:
- формулировать цели и задачи предполагаемого индивидуального задания;
- проводить анализ современных технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний;
- проводить библиографический поиск, критически анализировать литературу по теме НИР, оценивать состояние вопроса и составлять литературный обзор;
- выполнять самостоятельное научное исследование;
- анализировать полученные результаты и формулировать выводы по выполненной

работе;

- оформлять отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД и делать до-клад по результатам НИР.
- 3. получить навыки:
- постановки и организации научно-исследовательских работ;
- изучения и анализа отечественной и зарубежной литературы по теме выполняемой работы, включая патентный поиск;
- практического использования конкретных методов структурного анализа, математических методов планирования и обработки результатов экспериментов, моделирования и оптимизации составов и свойств материалов, процессов термической и химико-термической обработки;
- составления и оформления отчета о проделанной работе, научной статьи и доклада по результатам НИР.

Краткое содержание практики

Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры литейных процессов и материаловедения

Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности

Составление индивидуального плана работы магистра

Библиографическое и патентное исследование по выбранной теме и постановка задачи

Составление литературного обзора состояния вопроса

Выбор метода исследования (теоретического, экспериментального лабораторного или производственного)

Составление плана исследований

Проведение научно-исследовательской работы

Корректировка плана проведения НИР

Составление отчета по результатам НИР

Написание статьи, доклада, оформление заявки на изобретение, полезную модель или рационализаторское предложение

Подготовка выполненной работы к защите

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП Планируемые результаты обучения при		
ВО	прохождении практики	
	Знает:как решать профессиональные	
	задачи по разработке планов и	
	методических программ проведения	
ПК-1 Способен управлять реальными	исследований и разработок	
технологическими процессами и	Умеет:осуществлять сбор и изучение	
оборудованием для плавления стали, её	научно-технической информации	
внепечной обработки и непрерывной	передовых достижений по теме	
разливки	исследований и разработок	
	Имеет практический опыт:оценивать	
	результаты теоретического обобщения	
	научных и практических данных,	

	результатов экспериментов и наблюдений,	
	производственного опыта	
	Знает:как проводить анализ	
	технологических и физических процессов	
	при непрерывной разливки стали с учетом	
THE 2 C-22 Fee - 1/2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 -	современных методов исследования и	
ПК-2 Способен проводить анализ	применением цифровых технологий	
технологических и физических процессов	Умеет:выбирать пути, меры и средства	
при непрерывной разливки стали для	управления качеством продукции с	
выбора путей, мер и средств управления	учетом современных достижений науки и	
качеством продукции с разработкой	практики	
предложений по совершенствованию	Имеет практический опыт:разрабатывать	
технологических процессов	предложения по совершенствованию	
	технологических процессов с учетом	
	современных достижений и цифровых	
	технологий	
	Знает:технологические процессы и	
	оборудование прокатного производства	
	Умеет:Обосновать предложения по	
ПК-3 Способен разрабатывать и	совершенствованию технологических	
обосновывать предложения по	процессов и оборудования прокатного	
совершенствованию технологических	производства	
процессов и оборудования прокатного	Имеет практический опыт:разрабатывать	
производства	предложения по совершенствованию	
	технологических процессов и	
	оборудования прокатного производства,	
	применяя современные достижения	
	Знает:производственные технологические	
	процессы и их влияние на качество	
	продукции	
ПК-4 Способен проводить анализ	Умеет:проводить анализ технологических	
технологических процессов для	процессов для выработки предложений по	
выработки предложений по управлению	управлению качеством продукции	
качеством продукции	Имеет практический опыт:анализа	
	технологических процессов для	
	выработки предложений по управлению	
	качеством продукции на производстве	

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,	
видов работ	видов работ	
Модифицирование поверхностей		
Компьютерное моделирование прокатки	Произролетранная практика	
Π ένμοπορικί κι οροηνποραμικέ πηρικάτμορο	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)	
производств	(преддипломная) (4 семестр)	
Современные методы исследования		

материалов и процессов
Цифровизация процесса непрерывной
разливки стали
Моделирование металлургических
процессов
Роль материаловедения в
технологических процессах производства
изделий
Литейно-прокатные агрегаты
Специальные чугуны и стали
Теория и технологии непрерывной
разливки стали
Экспертиза металлов и металлоизделий
Современные конструкционные и
инструментальные материалы
Теория и технология процессов
производства стали
Ресурсо- и энергосбережение в
металлургии
Автоматизация прокатного производства
Цифровые двойники в прокатном
производстве

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

Дисциплина	Требования	
	Знает: технологические процессы и оборудование	
	прокатного производства, принципы их	
	автоматизации, автоматизированные	
	технологические агрегаты прокатного	
	производства	
	Умеет: Обосновать предложения по	
	совершенствованию технологических процессов и	
	оборудования прокатного производства, проводить	
	анализ технологических процессов для выработки	
Автоматизация прокатного	предложений по управлению качеством	
производства	продукции, применяя автоматизацию прокатного	
	производства	
	Имеет практический опыт: разрабатывать	
	предложения по совершенствованию	
	технологических процессов и оборудования	
	прокатного производства, применяя современные	
	средства автоматизации, анализа технологических	
	процессов для выработки предложений по	
	управлению качеством продукции, применяя	
	автоматизацию прокатного производства	
Специальные чугуны и стали	Знает: Технологические процессы прокатного	

	производства их влияние на качество
	металлопродукции, современные
	конструкционные и инструментальные материалы
	Умеет: Обосновать предложения по
	совершенствованию технологических процессов и
	оборудования прокатного производства, проводить
	анализ технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством продукции
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя современные
	достижения, анализа технологических процессов
	для выработки предложений по управлению
	качеством продукции
	Знает: как проводить анализ технологических и
	физических процессов при непрерывной разливки
	стали с учетом современных методов
	исследования и применением цифровых
	технологий, современные методы исследования
	материалов и процессов
	Умеет: выбирать пути, меры и средства
	управления качеством продукции с учетом
Сорромонии по моточии	современных достижений науки и практики,
Современные методы	проводить анализ технологических процессов для
исследования материалов и	выработки предложений по управлению качеством
процессов	продукции, используя современные методы
	исследования материалов и процессов
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов с учетом современных
	достижений и цифровых технологий, проведения
	металловедческих исследований и анализа
	технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством продукции
	Знает: как проводить анализ технологических и
	физических процессов при непрерывной разливки
	стали с учетом современных методов
	исследования и применением цифровых
	технологий, как решать профессиональные задачи
Теория и технологии	по разработке технологических процессов и
	подбору оборудования
непрерывной разливки стали	Умеет: выбирать пути, меры и средства
	управления качеством продукции с учетом
	современных достижений науки и практики,
	осуществлять сбор и изучение научно-
	технической информации передовых достижений
	по теме исследований и разработок
L	

	Имеет правилинеский опит. разработ грат		
	Имеет практический опыт: разрабатывать		
	предложения по совершенствованию		
	технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий, оценивать		
	**		
	результаты теоретического обобщения научных и		
	практических данных, результатов экспериментов		
	и наблюдений		
	Знает: как проводить анализ технологических и		
	физических процессов при непрерывной разливки		
	стали с учетом современных методов		
	исследования и применением цифровых		
	технологий, металловедческие основы		
	технологических процессов производства изделий		
	Умеет: выбирать пути, меры и средства		
	управления качеством продукции с учетом		
Роль материаловедения в	современных достижений науки и практики,		
технологических процессах	проводить анализ технологических процессов для		
производства изделий	выработки предложений по управлению качеством		
	продукции, используя современные методы		
	исследования материалов		
	Имеет практический опыт: разрабатывать		
	предложения по совершенствованию		
	технологических процессов с учетом современных		
	достижений и цифровых технологий, проведения		
	металловедческих исследований и анализа		
	технологических процессов для выработки		
	предложений по управлению качеством продукции		
	Знает: Технологические процессы прокатного		
	производства их влияние на качество		
	металлопродукции, как проводить анализ		
	технологических и физических процессов при		
	непрерывной разливки стали с учетом		
	современных методов исследования и		
	применением цифровых технологий, как решать		
	профессиональные задачи по разработке		
	технологических процессов и подбору		
Экспертиза металлов и	оборудования, принципы проведения экспертизы		
металлоизделий	металлов и металлоизделий		
	Умеет: Обосновать предложения по		
	совершенствованию технологических процессов и		
	оборудования прокатного производства, выбирать		
	пути, меры и средства управления качеством		
	продукции с учетом современных достижений		
	науки и практики, осуществлять сбор и изучение		
	научно-технической информации по теме		
	исследований и разработок, проводить анализ		
	технологических процессов для выработки		
	предложений по управлению качеством продукции		

	TT
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя современные
	достижения, разрабатывать предложения по
	совершенствованию технологических процессов с
	учетом современных достижений и цифровых
	технологий, оценивать результаты теоретического
	обобщения научных и практических данных,
	результатов экспериментов и наблюдений,
	производственного опыта, проведения
	металловедческих исследований и анализа
	продукции
	Знает: технологические процессы и оборудование
	прокатного производства, технологические
	процессы и оборудование прокатного
	производства, их влияние на качество продукции
	Умеет: Обосновать предложения по
	совершенствованию технологических процессов и
	оборудования прокатного производства, проводить
Технологии и оборудование	анализ технологических процессов для выработки
прокатного производств	предложений по управлению качеством продукции
r · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя современные
	достижения, анализа технологических процессов
	для выработки предложений по управлению
	качеством продукции
	Знает: технологические процессы и оборудование
	прокатного производства, технологические
	процессы их влияние на качество
	продукции;принципы моделирования
	металлургических процессов;
	Умеет: Обосновать предложения по
	совершенствованию технологических процессов и
	оборудования прокатного производства, проводить
	анализ технологических процессов для выработки
Компьютерное моделирование	предложений по управлению качеством
прокатки	продукции, используя компьютерное
	моделирование Имеет практипеский опит: разрабативати
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя компьютерное
	моделирование, проводить анализ
	технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством

	продужний иодолгама комплаторнов
	продукции, используя компьютерное
	моделирование
	Знает: технологические процессы и оборудование
	прокатного производства, технологические
	процессы, принципы построения их цифровых
	двойников
	Умеет: Обосновать предложения по
	совершенствованию технологических процессов и
	оборудования прокатного производства, проводить
	анализ технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством
	продукции, используя цифровые технологии
производстве	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя цифровые
	технологии, проводить анализ технологических
	процессов для выработки предложений по
	управлению качеством продукции, используя
	цифровые технологии;анализа технологических
	процессов для разработки требований к
	цифровому двойнику
	Знает: как проводить анализ технологических и
	физических процессов при непрерывной разливки
	стали с учетом современных методов
	исследования и применением цифровых
	технологий, технологические процессы, принципы
	их компьютерного моделирования и влияние на
	качество продукции
	Умеет: выбирать пути, меры и средства
	управления качеством продукции с учетом
	современных достижений науки и практики,
Моделирование	проводить анализ технологических процессов для
металлургических процессов	выработки предложений по управлению качеством
	продукции, используя моделирование
	металлургических процессов
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов с учетом современных
	достижений и цифровых технологий, проводить
	анализ технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством
	продукции, используя моделирование
	металлургических процессов
	Знает: технологические процессы и оборудование
Литейно-прокатные агрегаты	литейно- прокатных агрегатов, как проводить
ртитеино-прокатные агрегаты	анализ технологических и физических процессов
	при непрерывной разливки стали, как решать

	1
	профессиональные задачи по разработке
	технологических процессов и подбору
	оборудования используя цифровые технологии
	Умеет: Обосновать предложения по
	совершенствованию технологических процессов и
	оборудования прокатного производства, выбирать
	пути, меры и средства управления качеством
	продукции с учетом современных достижений
	науки и практики, осуществлять сбор и изучение
	научно-технической информации передовых
	достижений по теме исследований и разработок
	Имеет практический опыт: разрабатывать
	предложения по совершенствованию
	технологических процессов и оборудования
	прокатного производства, применяя современные
	достижения, разрабатывать предложения по
	совершенствованию технологических процессов с
	учетом современных достижений и цифровых
	технологий, оценивать результаты теоретического
	обобщения научных и практических данных,
	результатов экспериментов и наблюдений,
_	производственного опыта
	Знает: направления развития систем
	искусственного интеллекта, методы декомпозиции
	решаемых задач с использованием искусственного
	интеллекта, современные конструкционные и
	инструментальные материалы
	Умеет: Осуществлять декомпозицию решаемых
Современные конструкционные и	задач с использованием искусственного
инструментальные материалы	интеллекта, проводить анализ технологических
	процессов для выработки предложений по
	управлению качеством продукции
	Имеет практический опыт: применения
	инструментальных средств систем искусственного
	интеллекта в металловедении, анализа
	технологических процессов для выработки
	предложений по управлению качеством продукции
	Знает: методы и средства взаимодействия с
	инженерами по знаниям, разработчиками,
	ключевыми пользователями и экспертами в
	процессе создания, внедрения и использования
Цифровизация процесса	систем искусственного интеллекта,
непрерывной разливки стали	Функциональность современных
	инструментальных средств и систем
	программирования в области создания моделей
1	искусственных нейронных сетей, в том числе
	искусственных неиронных сетеи, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой, как проводить анализ

технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий, как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок, Возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения;

Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде, умеет применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей, выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики, осуществлять сбор и изучение научнотехнической информации, Проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения;

Имеет практический опыт: работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта, участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением нейросетевых моделей и методов в металлургии, разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий, оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта, участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения в металлургии

Модифицирование поверхностей

Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий, методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности Умеет: выбирать пути, меры и средства

управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики, проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий, анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции при модифицировании поверхности Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий, как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики, Теория и технология процессов производства стали осуществлять сбор и изучение научнотехнической информации передовых достижений по теме исследований и разработок Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий, оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий, как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования Ресурсо- и энергосбережение в Умеет: выбирать пути, меры и средства металлургии управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики, осуществлять сбор и изучение научнотехнической информации передовых достижений по теме проведения исследований и разработок Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных

достижений и цифровых технологий, оценивать
результаты теоретического обобщения научных и
практических данных, результатов экспериментов
и наблюдений

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 10.

5. Струкрура и содержание практики

№ раздела	Наименование или краткое содержание вида работ на	Кол-во
(этапа)	практике	часов
1	Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры	36
2	Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности	36
3	Составление индивидуального плана работы магистра	36
4	Библиографическое и патентное исследование по выбранной теме и постановка задачи	36
5	Составление литературного обзора состояния вопроса	36
6	Выбор метода исследования (теоретического, экспериментального лабораторного или производственного)	36
7	Составление плана исследований	36
8	Проведение научно-исследовательской работы	36
9	Корректировка плана проведения НИР	36
10	Составление отчета по результатам НИР	36
11	Написание статьи, доклада, оформление заявки на изобретение, полезную модель или рационализаторское предложение	36
12	Подготовка выполненной работы к защите	36

6. Формы отчетности по практике

По окончанию 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.

Возможно по окончании практики оформить статью или патент Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 13.10.2021 №309-03-11/21.

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)

J1\2		D	Название	_	.	Порядок	T. A.
КМ	Семестр	Вид контроля	-	вес	Макс.оалл		Учитывается в ПА
<u>№</u> <u>KM</u>	4	Текущий контроль			Макс.балл	начисления баллов Критерии оценки дневника и отчета по практике: Правильность отчета - все верно 5 баллов, есть незначительные ошибки - 4 балла, есть грубые ошибки , но логика расчета верна - 3 балла, расчет сдан но не верен 2 балла; Оформление - все таблицы, рисунки выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов. Сдача дневника и отчета в срок: две недели после начала практики для дневника и от окончания практики для отчета - 5 баллов, от 2 недель до месяца - 3 балла, работа сдана позже чем через	дифференцированный зачет

	•						
						объяснение	
						вопросов по	
						практике -	
						ответил на 5	
						вопросов	
						преподавателя -	
						10 баллов, за	
						каждый	
						неправильный	
						ответ минус	
						один балл.	
						Максимальный	
						балл за дневник	
						практики и	
						отчета по	
						практике по 30	
						баллов, в сумме	
						60 баллов.	
	 						
						Студенту	
						задают два	
						вопроса по	
						практике.	
						Студент	
						подготавливает	
						письменный	
						ответ. Время	
						подготовки 30	
						минут. В случае	
						необходимости	
						устное	
						обсуждение	
						ответов. При	
						оценивании	
						результатов	
						мероприятия	
		T.	1 1			используется	1.1
2	4		дифференцированный	-	40	балльно-	дифференцированный
		аттестация	зачет			рейтинговая	зачет
						система	
						оценивания	
						результатов	
						учебной	
						деятельности	
						обучающихся	
						(утверждена	
						приказом	
						ректора от	
						24.05.2019 г. №	
						179)	
						Правильный	
						ответ на вопрос	
						соответствует	
						20 баллам.	
						Правильный	
						ответ с	
						небольшими	

						ошибками соответствует 15 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0. Максимальное	
						количество баллов – 40.	
3	4	Текущий контроль	Написание статьи или заявки на патент	1	60	Если в течении практики студент написал научную статью или заявку на патент и их опубликовали то начисляется 60 баллов.	дифференцированный зачет

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если сумма набранных баллов за мероприятия текущего контроля больше 60%, то выставляется удовлетворительно, если больше 75% - хорошо, больше 85% - отлично. Если баллов недостаточно проводится письменный опрос. Студенту задают два вопроса по практике. Студент подготавливает письменный ответ. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 15 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 Максимальное количество баллов − 40.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ KN 1 2	
IIIK - I	Знает: как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок	++	+
ПК-1	Умеет: осуществлять сбор и изучение научно-технической информации	++	+

				_
	передовых достижений по теме исследований и разработок			
ПК-1	Имеет практический опыт: оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта	+	+	+
ПК-2	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливки стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий	+	+	+
ПК-2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений науки и практики	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом современных достижений и цифровых технологий		+	+
ПК-3	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства	+	+	+
ПК-3	Умеет: Обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения	+	+	+
ПК-4	Знает: производственные технологические процессы и их влияние на качество продукции	+	+	+
ПК-4	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции на производстве	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература: Не предусмотрена

б) дополнительная литература: Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента: Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	литература	библиотечная система	Белов, В. Д. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов ; под редакцией В. Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978 - 5-87623-892-4. — Текст : электронный // Лань :

		Лань	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116953 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства: учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129223 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Турилина, В. Ю. Материаловедение: механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы: учебное пособие / В. Ю. Турилина; под редакцией С. А. Никулина. — Москва: МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-680-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117263 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Тен, Э. Б. Производство отливок из стали и чугуна: методика расчета и оптимизации состава шихты при плавке литейных сталей и чугунов: учебное пособие / Э. Б. Тен, Т. А. Базлова. — Москва: МИСИС, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5- 906846-31-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93683 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали: учебное пособие / А. В. Тюняев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1513-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/30429 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Земляков, В. Л. Организация и проведение исследований и разработок: учебное пособие / В. Л. Земляков, С. Н. Ключников. — Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-9275-3500-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170334 (дата обращения: 11.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Windows(бессрочно)
- 2. Microsoft-Office(бессрочно)
- 3. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Научно-образовательный центр "Нанотехнологии" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Оборудование ▼ 1. Определитель поровых характеристик ASAP-2020 ▼ 2. Анализаторы размера частиц в суспензии (комплекс) Місготас S-3500, Nanotrac 253 Ultra ▼ 3. Комплекс сканирующей электронной микроскопии Jeol JSM-7001F, EDS Oxford INCA X-max 80, WDS Oxford INCA WAVE, EBSD и HKL ▼ 4. Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100 ▼ 5. Дифрактометр рентгеновский порошковый Rigaku Ultima IV ▼ 6. Монокристальный дифрактометр «Вгикег» D8 Quest ▼ 7. Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Rigaku Supermini ▼ 8. Аналитический комплекс на базе газового хромато-масс спектрометра Shimadzu GCMS QP2010 Ultra ▼ 9. Автоматизированная система жидкостной хроматографии Shimadzu Prominence LC-20 ▼ 10. Спектрофотометр ультрафиолетового и видимого диапазона спектра Shimadzu UV-2700 ▼ 11. Спектрофотометр инфракрасного диапазона спектра Shimadzu IRAffinity-1S ▼ 12. Система автоматического титрования Metrohm 905 Titrando ▼ 13. Дилатометр Netzsch DIL 402C ▼ 14. Установка для динамического механического анализа материалов Netzsch DMA 242C ▼ 15. Система термического анализа в составе синхронного термического анализатора (ТГ-ДСК) Netzsch STA 449C «Jupiter», квадрупольного масс-спектрометра QMS 403C «Aëolos» и спектрометра с Фурье-

Кафедра Обработка металлов давлением	454080, Челябинск,	преобразователем Bruker «Tensor 27» ▼ 16. Синхронный термический анализатор (ТГ-ДСК) Netzsch STA 449F1 «Jupiter» ▼ 17. Вискозиметр ротационный Brookfield DV-III Ultra ▼ 18. Вискозиметр ротационный Brookfield R/S SST ▼ 19. Вискозиметр конус-плита Brookfield CAP-2000 plus ▼ 20. Гелиевый пикнометр АссиРус 1340 Экспериментальное и исследовательское оборудование кафедры
Кафедра "Пирометаллургические и литейные технологии" ЮУрГУ	Ленина, 76 454080, Челябинск, пр.Ленина, д.76, ауд 124	Лаборатория исследования свойств шлаковых расплавов. Лаборатория пробоподготовки. Препараторская. Компьютерная. Лаборатория высокотемпературных твердофазных процессов. Лаборатория селективного восстановления железа. Печь Таммана (1 шт.); Оборудование для лаборатории высокотемпературных процессов (1 шт.). Станок токарный 1А616 9 (1 шт.); Станок вертикальный сверлильный (1 шт.); Пила отрезная по металлу МАКІТА 2414 NВ (1 шт.); Точило Корвет Эксперт 485 (1шт.). Компьютер (1шт.); Видеокамера (1шт); Набор инструмента Арсенал (1шт); Проектор Медиум (1шт); Фотоаппарат цифровой (1шт); Оборудование для лаборатории высокотемпературных процессов (1шт). Компьютер PENTIUM4/512MB/80GB3,5 (1 шт.); ИБП АРС URS-650 (1шт); Монитор 17" ТFT LCD (1шт); Сканер НР \$13500 (1шт); ПВК на базе К6-200 RAM (1шт). Системный блок AMD Sempron 3000-S754 (1шт); Вакуумный импегнатор для заливки одиночных шлифов (1 шт.); Отрезной станок с системой водяного охлаждения и рециркуляции воды (1 шт.); Шлифовально-полировальный станок подготовки образцов для электронной и оптической микроскопии (1 шт.); Взвешивающая муфельная печь. Nabertherm L9/13/SW (1шт.); Высокотемпературная камерная печь СНОЛ У/18 (1шт.). Комплект оборудования для твердофазного

восстановления руды RSR 120-1000/13 P
300(1шт); Комплект оборудования для
твердофазного восстановления руды R
HTV 120-300/18Р310 (1шт); Дробилка
щековая ДЩ 60*100 (1шт); Печь
высокотемпературная камерная ПВК-1,4-8
(1шт); Истиратель дисковый ИД-175
(1шт); Грохот вибрационный круглый Гр3
(1шт); Смеситель С50 (1шт); Магнитный
сепаратор МБОУ 154/200 (1шт).