

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
**(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена  
 решением Ученого совета  
 СТИ НИТУ «МИСИС»  
 от «24» июня 2025 г.  
 протокол № 26

## Рабочая программа практики

### Научно-исследовательская работа 3

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой
Направление подготовки	22.04.02МЕТАЛЛУРГИЯ
Профиль	Прогрессивные металлургические технологии
Вид практики	учебная
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Форма проведения практики	непрерывно
Квалификация	<b><u>Магистр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b><u>9 ЗЕТ</u></b>
Часов по учебному плану	<u>324</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>                    </u>
самостоятельная работа	<u>324</u>
часов на контроль	<u>                    </u>

Формы контроля в семестрах:  
 зачет с оценкой 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	324	324	324	324
Итого	324	324	324	324

Год набора 2025 г.

Программу составил(и):  
Доцент кафедры ММ им. С.П. Угаровой  
кандидат технических наук, доцент  
Сазонов Александр Васильевич

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа практики

### Научно-исследовательская работа 3

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – магистратура,  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ от 05.03.2020г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:  
22.04.02 Metallurgy

Профиль: Прогрессивные металлургические технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»  
24.06.2025 г., протокол № 26

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой  
*аббревиатура наименования кафедры*



подпись

А.В. Сазонов  
*И.О. Фамилия*

«05» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО  
заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,  
кандидат технических наук, доцент  
*должность, уч. ст., уч. зв.*



подпись

А.В. Сазонов  
*И.О. Фамилия*

«05» июня 2025 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель освоения практики - формирование компетенций в соответствии с учебным планом и развитие у обучающихся навыков, связанных с выполнением научных исследований, направленных на создание новых технических решений за счет применения инновационных методов решения инженерных задач, использования передового отечественного и зарубежного опыта в горно-металлургической области.	
Задачи практики:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение приемами, позволяющими критически оценивать и использовать новейшие достижения в области профессиональной деятельности;</li> <li>- находить профессиональную информацию на иностранном языке;</li> <li>- планировать цели по качеству, разрабатывать бизнес-планы, определять источники и схемы финансирования для инновационных проектов.</li> </ul>	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.2	Современные проблемы металлургии и материаловедения
2.1.3	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.4	Современная теория и технология производства полупродукта
2.1.5	Современная теория и технология внепечной обработки и разлива стали
2.1.6	Совершенствование объектов и технологий при производстве стали
2.1.7	Оптимизация технологических процессов при производстве стали
2.1.8	Современные тенденции развития электросталеплавильного производства в России и мире
2.1.9	Инновации в электросталеплавильном производстве
2.1.10	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии
2.1.11	Энерго- и ресурсосбережение в черной металлургии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ	
<b>УК-1: Способен:</b> - анализировать продукцию, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей; - ставить и решать нестандартные задачи в условиях неопределенности и альтернативных решений с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, а также новых инновационных методов; - осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	УК-1-31 конструкции современных печных агрегатов, основы автоматизации промышленных печей и их эксплуатацию;
Уметь:	УК-1-У1 критически анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов, отдельные производственные процессы и определять пути их рационализации на основе достижений техники и технологий;
Владеть:	УК-1-В1 инновационными методами решения инженерных задач;
<b>УК-2: Способен:</b> - находить и получать необходимые данные об объекте исследования; - осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации; - осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий	
Знать:	УК-2-31 основные технологические процессы производства и характеристики оборудования;
Уметь:	УК-2-У1 осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации
Владеть:	УК-2-В1 навыком анализа технической документации в области металлургии и металлообработки
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
Знать:	ОПК-4-31 основные технологические процессы производства и характеристики оборудования;
Уметь:	ОПК-4-У1 осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации
Владеть:	ОПК-4-В1 навыками работы с технической документацией
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>	
Знать:	ОПК-5-31 стандартизацию и контроль качества продукции, мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда;
Уметь:	ОПК-5-У1 применять основные принципы и нормативы систем стандартизации, знания о контроле качества продукции, мероприятиях по повышению эффективности производства и производительности труда;

Владеть:	ОПК-5-В1 навыками оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
<b>ПК-1: Анализ и совершенствование металлургических процессов</b>	
Знать:	ПК-1-31 методы оценки металлургических технологий с позиций ресурсо- и энергосбережения; ПК-1-32 методы оптимизации технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов; ПК-1-33 методы совершенствования конструкции современных печных агрегатов. ПК-1-34 методы системного анализа; ПК-1-35 основных поставщиков материалов и компонентов шихты; ПК-1-36 принципы управления качеством и процессного подхода;
Уметь:	ПК-1-У1 использовать методы обезвреживания и удаления отходов; ПК-1-У2 применять существующие решения и мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда, систему противопожарных мероприятий. ПК-1-У3 оптимизировать технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; ПК-1-У4 совершенствовать систему обеспечения качества металлопродукции; ПК-1-У5 совершенствовать системы управления технологическими процессами; ПК-1-У6 совершенствовать конструкцию металлургических печей и агрегатов; ПК-1-У7 совершенствовать логистические потоки на металлургических предприятиях для наиболее эффективного использования оборудования и площадей.
Владеть:	ПК-1-В1 анализом технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции; ПК-1-В2 навыками планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, критической оценки данных и формулирования выводов. ПК-1-В3 инновационными методами решения инженерных задач;
<b>ПК-2: Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
Знать:	ПК-2-31 профессиональную терминологию в области металлургии; ПК-2-32 основы правовой охраны объектов интеллектуальной собственности; ПК-2-33 методы системного анализа; ПК-2-34 принципы технологического аудита и маркетинга наукоемких технологий; ПК-2-35 методы и технику исследования структуры и свойств материалов; ПК-2-36 основные приемы ресурсосбережения и энергосбережения; ПК-2-37 мировые информационные ресурсы о минеральном сырье, металлах, материалах и процессах их получения; ПК-2-38 основные тенденции развития металлургии; ПК-2-39 основные требования к сырью и металлам; ПК-2-310 принципы всеобщего управления качеством; ПК-2-311 методы математической статистики, научных основ организации и планирования эксперимента; ПК-2-312 задачи оптимизации металлургических процессов;
Уметь:	ПК-2-У1 критически оценивать и использовать новейшие достижения в области металлургии; ПК-2-У2 находить профессиональную информацию на иностранном языке; ПК-2-У3 планировать цели по качеству; ПК-2-У4 разрабатывать бизнес-планы; ПК-2-У5 определять источники и схемы финансирования для инновационных проектов; ПК-2-У6 проводить первичный анализ и представлять интегрированную информацию по качеству продукции для принятия управленческих решений; ПК-2-У7 оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области металлургии; ПК-2-У8 использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности ПК-2-У9 составлять дифференциальные уравнения, описывающие металлургический процесс и анализировать их решения; ПК-2-У10 формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; ПК-2-У11 использовать современные информационные технологии для совершенствования процессов управления объектами; ПК-2-У12 создавать и анализировать математические модели исследуемых процессов и объектов, применять методы численного моделирования процессов; ПК-2-У13 выполнять поиск международных и российских нормативных документов.
Владеть:	ПК-2-В1 методами управления инновационными процессами на первичном уровне; ПК-2-В2 методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества; ПК-2-В3 навыками обеспечения безопасной работы; ПК-2-В4 методами решения оптимизационных задач; ПК-2-В5 методологией научного познания; ПК-2-В6 математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов ПК-2-В7 математическим аппаратом моделирования металлургических процессов; ПК-2-В8 методиками испытаний материала; ПК-2-В9 методологией разработки и анализа информационных потоков и информационных моделей ПК-2-В10 компьютерными технологиями передачи и получения информации.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид заня-	Семестр	Количество	Компетенции	Литература и	Примечание
-------------	--	---------	------------	-------------	--------------	------------

	тия/		часов		электронные ресурсы	
	<b>Раздел 1. Подготовительный этап</b>					
1.1	Планирование научно-исследовательской работы /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	
1.2	Текущий контроль 1: осуществляется путем получения информации от студента и его руководителя	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	
	<b>Раздел 2. Учебный этап</b>					
2.1	Анализ полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований результатов /Ср/	3	100	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-У7 ПК-2-У8 ПК-2-У9 ПК-2-У10 ПК-2-У11 ПК-2-У12 ПК-2-У13 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-2-В6 ПК-2-В7	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	

				ПК-2-B8 ПК-2-B9 ПК-2-B10		
2.2	Текущий контроль 2: осуществляется руководителем практики	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-B1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-B1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-B1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-B1 ПК-1-B2 ПК-1-B3 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-У7 ПК-2-У8 ПК-2-У9 ПК-2-У10 ПК-2-У11 ПК-2-У12 ПК-2-У13 ПК-2-B1 ПК-2-B2 ПК-2-B3 ПК-2-B4 ПК-2-B5 ПК-2-B6 ПК-2-B7 ПК-2-B8 ПК-2-B9 ПК-2-B10	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	
	<b>Раздел 3. Этап обработки и обобщения полученной информации</b>					

3.1	Составление отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	3	100	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-У7 ПК-2-У8 ПК-2-У9 ПК-2-У10 ПК-2-У11 ПК-2-У12 ПК-2-У13 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-2-В6 ПК-2-В7 ПК-2-В8 ПК-2-В9 ПК-2-В10	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	
3.2	Текущий контроль 2: осуществляется руководителем практики	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	

				УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-У7 ПК-2-У8 ПК-2-У9 ПК-2-У10 ПК-2-У11 ПК-2-У12 ПК-2-У13 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-2-В6 ПК-2-В7 ПК-2-В8 ПК-2-В9 ПК-2-В10		
	<b>Раздел 4. Этап подготовки отчета по практике</b>					
4.1	Написание научной статьи по проблеме исследования /Ср/	3	92	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	



				ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3		
4.2	Защита отчета /зачет с оценкой/	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-У7 ПК-2-У8	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	



<p>ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-У7, ПК-2-У8, ПК-2-У9, ПК-2-У10, ПК-2-У11, ПК-2-У12, ПК-2-У13, ПК-2-В1, ПК-2-В2, ПК-2-В3, ПК-2-В4, ПК-2-В5, ПК-2-В6, ПК-2-В7, ПК-2-В8, ПК-2-В9, ПК-2-В10.</p> <p>9. Расскажите о планируемых экспериментах в ваших исследованиях. УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-33, ПК-2-34, ПК-2-35, ПК-2-36, ПК-2-37, ПК-2-38, ПК-2-39, ПК-2-310, ПК-2-311, ПК-2-312, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-У3, ПК-2-У4, ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-У7, ПК-2-У8, ПК-2-У9, ПК-2-У10, ПК-2-У11, ПК-2-У12, ПК-2-У13, ПК-2-В1, ПК-2-В2, ПК-2-В3, ПК-2-В4, ПК-2-В5, ПК-2-В6, ПК-2-В7, ПК-2-В8, ПК-2-В9, ПК-2-В10.</p> <p>10. Расскажите про оборудование, которое будет использоваться при проведении научных исследований. УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-33, ПК-2-34, ПК-2-35, ПК-2-36, ПК-2-37, ПК-2-38, ПК-2-39, ПК-2-310, ПК-2-311, ПК-2-312, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-У3, ПК-2-У4, ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-У7, ПК-2-У8, ПК-2-У9, ПК-2-У10, ПК-2-У11, ПК-2-У12, ПК-2-У13, ПК-2-В1, ПК-2-В2, ПК-2-В3, ПК-2-В4, ПК-2-В5, ПК-2-В6, ПК-2-В7, ПК-2-В8, ПК-2-В9, ПК-2-В10.</p> <p>11. Сформулируйте актуальность проведения ваших научных исследований. УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-2-В1, ОПК-4-31, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3, ПК-2-31, ПК-2-32, ПК-2-33, ПК-2-34, ПК-2-35, ПК-2-36, ПК-2-37, ПК-2-38, ПК-2-39, ПК-2-310, ПК-2-311, ПК-2-312, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-У3, ПК-2-У4, ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-У7, ПК-2-У8, ПК-2-У9, ПК-2-У10, ПК-2-У11, ПК-2-У12, ПК-2-У13, ПК-2-В1, ПК-2-В2, ПК-2-В3, ПК-2-В4, ПК-2-В5, ПК-2-В6, ПК-2-В7, ПК-2-В8, ПК-2-В9, ПК-2-В10.</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по практике</b>
<p>Подготовка и оформление отчета по практике</p> <p>Структура отчета (типовая/примерная):</p> <p>Титульный лист;</p> <p>Содержание;</p> <p>Введение;</p> <p>Основная часть;</p> <p>Заключение;</p> <p>Список использованной литературы</p> <p>Приложения (при необходимости)</p>
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>
Экзамен не предусмотрен.
<b>5.4. Методика оценки освоения практики</b>
<p>Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.</p> <p>Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.</p> <p>«неявка» – обучающийся на зачет с оценкой не явился.</p>

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1.1	Дюдкин Д.А.	Производство стали. Внепечная металлургия стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Тепло-техник, 2010.
Л 1.2	Воскобойников В. Э. Кудрин В. А. Якушев А. М.	Общая металлургия: учебник для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Альянс, 2017.
Л 1.3	Бойченко М. С.	Непрерывная разливка стали	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213823">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213823</a>	Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной

				металлургии, 1957.
Л 1.4	Д.И. Габеля З.К. Кабаков Ю.В. Грибова	Теплофизические основы технологии непрерывной разливки стали	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564302">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564302</a>	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л 1.5	В.П. Расщупкин М.С. Корытов	Производство стали. Методика выплавки	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://window.edu.ru/resource/728/79728">http://window.edu.ru/resource/728/79728</a>	Омск: Изд-во СиБАДИ, 2007
Л 1.6	А. В. Протасов Н.В. Пасечник Б.А. Сивак	Оборудование для внепечной обработки стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Интернет Инжиниринг, 2010.
Л 1.7	П.В. Домаров А. А. Мелешко	Установки специального электронагрева	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228753">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228753</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.
Л 1.8	А. И. Зайцев В.С. Крапошин И. Г. Родионова и др.	Комплексные неметаллические включения и свойства стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Металлургиздат, 2015.
Л 1.9	Копытов В. Ф.	Нагрев стали в печах	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230812">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230812</a>	Москва: Металлургиздат, 1955.
Л 1.10	Лялюк В.П.	Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564306">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564306</a>	Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л 1.11	В. С. Чередниченко Б. И. Юдин	Вакуумные плазменные электропечи	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135567">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135567</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.
Л 1.12	В. Тринкс пер. М. Н. Грановская	Промышленные печи	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=222457">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=222457</a>	Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1961.
Л 1.13	И. Л. Константинов С.Б. Сидельников	Основы технологических процессов обработки металлов давлением	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435694">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435694</a>	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.
Л 1.14	В. Г. Кузнецов Ф.А. Гарифуллин Г.С. Дьяконов	Обработка материалов давлением	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258445">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258445</a>	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2012.
Л 1.15	Э. Гарбер И. Кожевникова	Теория прокатки	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434761">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434761</a>	Череповец: ЧГУ; Москва: Тепло-техник, 2013.
Л 1.16	Э.Э. Меркер А. А. Кожухов Д. А. Харламов	Тепловые и технологические процессы в печах без-	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2005.

		доменной металлургии		
Л 1.17	Д.А. Дюдкин В.В. Кисиленко	Современная технология производства стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Тепло-техник, 2007.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	П.А. Трубаев	Термодинамический и эксергетический анализ в теплотехнологии	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564842">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564842</a>	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л 2.2	А.Г. Анисович А. А. Андрушевич	Микроструктуры черных и цветных металлов	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436464">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436464</a>	Минск: Беларуская навука, 2015.
Л 2.3	В. А. Ульянов М. А. Ларин В. Н. Гушин	Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564327">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564327</a>	Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л 2.4	А. М. Паршин М. В. Первухин В. Н. Тимофеев	Источники питания электротехнологических установок	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435721">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435721</a>	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.
Л 2.5	Н. А. Марков П.П. Чердовских	Распределение электрического тока в ванне дуговой печи	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230810">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230810</a>	Ленинград: Издательство Энергия, 1966.
Л 2.6	В. М. Никифоров	Технология металлов и других конструкционных материалов	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447617">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447617</a>	Санкт-Петербург: Политехника, 2015.
Л 2.7	В. П. Лузгин В. П. Казаков	Металлургия стали: Внепечная обработка стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: МИСИС: Учеба, 2003.
Л 2.8	В.С. Веселовский И. В. Шманенков Е.В. Носачев	Нагревательные приборы в лабораторной практике	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239313">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239313</a>	Москва; Ленинград: Гос. научно-техническое изд-во хим. лит., 1951.
Л 2.9	А. И. Булгакова Т.Р. Гильманшина В.Н. Баранов и др.	Основы получения отливок из сплавов на основе железа: лабораторный практикум	ЭБС «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435720">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435720</a>	Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):			

И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) WebofScience <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 4	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 5	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	<p><b>Аудитория № 101</b>  <b>Лаборатория экстракции и обогащения полезных ископаемых</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  электропечь ТК.8.1300.Н.1Ф,  электропечь ТК.18.1300.Н.1Ф,  электропечь ТК.20.1300.Ш.3Ф,  печь муфельная SNOL 7,2/1100,  дробилка щековая BB50(марганц. сталь/нерж. сталь) (Retsch, Германия),  анализатор ситовый вибрационный АСВ-300,  комплект сит диаметром 300мм, высотой 50мм (12шт),  истиратель дисковый ИД-175,  пресс ручной ПРГ -1-10 (для испытания окатышей),  пресс ручной ПРГ -1-70 (для испытания огнеупорных бетонов),  вибрационная конусная мельница - дробилка ВКМД 6,  истиратель дисковый лабораторный ЛДИ-65,  анализатор ситовый вибрационный АСВ-30,  установка для моделирования работы шахтной печи,  окомкователь лабораторный,  истиратель лабораторный,  установки для испытания реакционной способности окатышей,  установка для исследования теплопотерь при продувке жидкой ванны газами,  анализатор кислорода портативный многофункциональный АКПМ-1-02,  пресс гидравлический Nordberg N3620FL,  дифференциальный манометр TESTO 510,</p> <p><b>Аудитория № 313</b>  <b>Лаборатория экстракции черных металлов из природного и техногенного сырья</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  электропечь ТК.27.1550.3Ф,  печь муфельная «SNOL 7,2/1300,  печь муфельная «SNOL 7,2/1100,  анализатор влажности ЭЛВИЗ-2С,  установка для определения реакционной способности металлизированных окатышей,  приборы для определения теплоемкости и теплопроводности ИТС-Q-400, ИТС-Λ-400,  установка для исследования процесса сушки материалов в потоке горячего воздуха,  установка для исследования параметров взвешенного слоя сыпучих материалов,  пресс ПРГ-1-10 (10 кН/1т),  пресс PR-10,  лабораторные электронные весы ЕК6100i,  мультиметр Mastech MS 8209,  термометр электронный HANNA HI 93530,  измеритель температуры цифровой высокоточный IT-8,  термометр электронный ТМ-902С (-50° +1300°С),</p> <p><b>Аудитория № 306</b>  <b>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  рабочая станция Core i3- 4130 – 4 шт.,  рабочая станция YPZ420 – 8 шт.,  проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.</p> <p><b>Аудитория № 305</b>  <b>Лаборатория металловедения</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 15 посадочных мест,  станок шлифовально -полировальный,  пресс ПР-10 для подготовки образцов,  шкаф вытяжной ЛАБ-900 ШВ-Н,  металлографический шлифовально-полировальный станок МР-1С.</p> <p><b>Аудитория № 302</b>  <b>Лаборатория металловедения и термообработки</b></p>
-----	---

	<p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  печи муфельные,  микротвердомер ПМТ-3М с МОВ-1-16х,  металлографический микроскоп с анализатором изображения,  твердомер для измерения твердости по Роквеллу «DuraJet 10»,  микроскоп "Верзавет-2", Япония,  микроскоп ММ6, Германия,  микроскоп «Неофот»,  анализатор изображения на базе поляризационного рудного микроскопа «Полам Р312».</p> <p><b>Аудитория № 47</b>  <b>Сталеплавильная лаборатория</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  стан прокатный лабораторный,  экспериментальная установка «Модель изучения гидродинамики в промежуточном ковше»,  портативная индукционная плавильная печь GW ME-35KW,  печь Таммана,  лабораторная установка ЭШП.</p> <p><b>Аудитория № 311</b>  <b>Лаборатория теории металлургических процессов</b>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  учебно-исследовательский стенд «INFUS»,  компьютерный тренажер «Непрерывная разливка стали»,  компьютерный тренажер «Кислородно-конверторный процесс»,  учебные стенды: «Доменное производство чугуна», «Производство губчатого железа прямым восстановлением»,  лабораторный комплект «Ручная формовка и литье».</p>
7.2	<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  <b>Аудитория № 306</b>  Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт.,  рабочая станция HP Z420 - 8 шт.  проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.  В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронно-образовательную среду организации.</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Главной задачей научно-исследовательской работы является подготовка студента к самостоятельному решению актуальных производственных задач в сфере металлургического производства на основе проведения научных исследований в конкретной области знаний. Степень такой подготовки должна быть показана студентом при выполнении и защите магистерской диссертации.

По окончании научно-исследовательской работы проверяется отчет и оценивается работа обучающегося. Отчет является основным документом обучающегося, содержащий, выполненную им работу.

Защита отчета проходит на выпускающей кафедре, в формате, как индивидуально, так и публично. В процессе защиты обучающийся кратко излагает основные результаты проделанной работы, при необходимости сопровождает свое выступление иллюстрациями (как на бумажных, так и на электронных носителях), отвечает на вопросы. По результатам защиты обучающемуся выставляется зачет с оценкой.