

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 2

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой		
Направление подготовки	22.04.02МЕТАЛЛУРГИЯ		
Профиль	Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии		
Вид практики	учебная		
Способ проведения практики	стационарная, выездная		
Форма проведения практики	непрерывно		
Квалификация	<u>Магистр</u>		
Форма обучения	<u>Очная</u>		
Общая трудоемкость	<u>6 ЗЕТ</u>		
Часов по учебному плану		216	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 2
в том числе:			
аудиторные занятия			
самостоятельная работа		216	
часов на контроль			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Год набора 2024 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 2

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: Инновационные процессы и технологический менеджмент в металлургии, 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*

«05» июня 2025 г.



подпись

А.В. Сазонов  
*И.О. Фамилия*

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

«05» июня 2025 г.



подпись

А.В. Сазонов  
*И.О. Фамилия*

## 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:

- овладение приемами, позволяющими критически оценивать и использовать новейшие достижения в области профессиональной деятельности;
- находить профессиональную информацию на иностранном языке;
- планировать цели по качеству, разрабатывать бизнес-планы, определять источники и схемы финансирования для инновационных проектов.

## 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 разливки 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	
<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: - 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</b>	
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: - 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</b>	
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;

ПК-1: Анализ и совершенствование металлургических процессов	
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;
ПК-2: Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
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.

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание

	<b>Раздел 1. Подготовительный этап</b>					
1.1	Планирование научно-исследовательской работы /Ср/	2	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	2	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	Постановка целей и задач диссертационного исследования. Обоснование актуальности выбранной темы магистерской диссертации. /Ср/	2	20	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	

2.2	Текущий контроль 2: осуществляется руководителем практики	2	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 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	
	<b>Раздел 3. Этап обработки и обобщения полученной информации</b>					
3.1	Проведение теоретических и экспериментальных исследований по теме магистерской диссертации. Составление отчета о	2	114	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	

	научно-исследовательской работе. /Ср/			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		
3.2	Текущий контроль 2: осуществляется руководителем практики	2	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	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	

				ОПК-4-B1 ОПК-5-31 ОПК-5-Y1 ОПК-5-B1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-Y1 ПК-1-Y2 ПК-1-Y3 ПК-1-Y4 ПК-1-Y5 ПК-1-Y6 ПК-1-Y7 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-Y1 ПК-2-Y2 ПК-2-Y3 ПК-2-Y4 ПК-2-Y5 ПК-2-Y6 ПК-2-Y7 ПК-2-Y8 ПК-2-Y9 ПК-2-Y10 ПК-2-Y11 ПК-2-Y12 ПК-2-Y13 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		
	<b>Раздел 4. Этап подготовки отчета по практике</b>					
5.1	Написание научной статьи по проблеме исследования /Ср/	2	50	УК-1-31 УК-1-Y1 УК-1-B1 УК-2-31 УК-2-Y1 УК-2-B1 ОПК-4-31 ОПК-4-Y1 ОПК-4-B1 ОПК-5-31 ОПК-5-Y1	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	



				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		
5.2	Защита отчета /зачет с оценкой/	2	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 ПК-2-У9 ПК-2-У10 ПК-2-У11	Л 1.1-Л 1.17 Л 2.1 -Л 2.9	



<p>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>«не явка» – 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	Теплофизические	ЭБС «Университетская библиотека»	Москва; Вологда:

	З.К. Кабаков Ю.В. Грибкова	основы технологии непрерывной раз- ливки стали	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>	Ин- фра-Инженерия, 2019.
Л 1.5	В.П. Расщупкин М.С. Корытов	Производство ста- ли. Методика вы- плавки	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 обра- ботки стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Интер- мет Инжиниринг, 2010.
Л 1.7	П.В. Домаров А. А. Мелешко	Установки специ- ального электро- нагрева	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 не- металлические включения и свой- ства стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Метал- лургиздат, 2015.
Л 1.9	Копытов В. Ф.	Нагрев стали в пе- чах	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: Метал- лургиздат, 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: Ин- фра-Инженерия, 2019.
Л 1.11	В. С. Чередниченко Б. И. Юдин	Вакуумные плаз- менные электропе- чи	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: Госу- дарственное науч- но-техническое издательство ли- тературы по чер- ной и цветной металлургии, 1961.
Л 1.13	И. Л. Константинов С.Б. Сидельников	Основы технологи- ческих 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: Си- бирский феде- ральный универ- ситет, 2015.
Л 1.14	В. Г. Кузнецов Ф.А. Гарифуллин Г.С. Дьяконов	Обработка матери- алов 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: Казан- ский науч- но-исследователь- ский технологи- ческий универ- ситет, 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 техно- логические про- цессы в печах без- доменной метал- лургии	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2005.

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. Гуцин	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	KasperskyEndpointSecurity.			
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) Web of Science <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>  Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:  комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,  печи муфельные,</p>
-----	--

	<p>микротвердомер ПМТ-3М с МОВ-1-16х, металлографический микроскоп с анализатором изображения, твердомер для измерения твердости по Роквеллу «DuraJet 10», микроскоп "Верзамет-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.