

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 «22» июня 2020 г.  
протокол № 23

Рабочая программа дисциплины  
**Прогрессивные технологии и материалы в черной  
металлургии**

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**  
Направление подготовки 22.04.02 Металлургия  
Профиль Прогрессивные металлургические технологии  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работа 74  
часов на контроль           

Формы контроля в семестрах:  
зачет 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2019г.  
В редакции 2020 г.

Программу составил:  
профессор, доктор технических наук  
Смирнов Евгений Николаевич

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



*подпись*

Рабочая программа дисциплины

**Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии**

*наименование*

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 Металлургия (приказ от 05.03.2020г. №95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:

22.04.02 Металлургия,

Профиль: Прогрессивные металлургические технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС» 22.06.2020г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*наименование кафедры*

Протокол от «11» июня 2020 г. № 06/20

Зав. кафедрой

ММ им. С.П. Угаровой

*аббревиатура наименования кафедры*



*подпись*

А.А. Кожухов

*И.О. Фамилия*


«11» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

доктор технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. зв.*



*подпись*

А. А. Кожухов

*И.О. Фамилия*

«11» июня 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов целостного системного представления о современных системах технологий металлургического производства, а также области качества производимых и используемых новых материалов. Кроме того, дисциплина способствует формированию у выпускников сознательной ориентации на разработку и применение ресурсо- и энергосберегающих технологий в чёрной металлургии.

Задачи дисциплины:

1. Овладение знаниями в области построения инновационных систем технологий металлургического производства на базе использования современных материалов;
2. Овладение приемами энерго- экологического и материального анализа конкретных технологических процессов, необходимых для выполнения различных инженерных и экономических расчетов;
3. Овладения приемами анализа производственной деятельности металлургического предприятия, прогнозирования дальнейшего развития производства в направлении повышения производительности и конкурентоспособности продукции.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.2	Современные процессы бескоксовой металлургии
2.1.3	Современные проблемы металлургии и материаловедения
2.1.4	Моделирование и оптимизация технологических процессов
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика (преддипломная)
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**УК-2 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

Знать:	УК-2-31 - основы методов анализа на основе системного подхода продукции, процессов и систем в рамках широких междисциплинарных областей; УК-2-32 – методологию постановки и решения нестандартные задачи в условиях неопределенности и альтернативных решений с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, а также новых инновационных методов
Уметь:	УК-2-У1 - ставить и решать нестандартные задачи в условиях неопределенности и альтернативных решений; УК-2-У2 - выбирать методы для решения, а именно: аналитические, вычислительные и экспериментальные, а также новые инновационные методы.
Владеть:	УК-2-В1 – навыками постановки типовых задачи экспериментального исследования, а также ставить и решать нестандартные задачи с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, а также новых инновационных методов; УК-2-В2 – навыками применения аналитических, вычислительных и экспериментальных методов при совершенствовании металлургических процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений.

**УК-4 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

Знать:	УК-4-31 – подходы, необходимые для проведения поиска и получения необходимых данных об объекте исследования; УК-4-32- основные принципы поиска литературы, критического использования информации баз данных и другие источники информации; УК-4-33- методики моделирования моделирование объектов и процессов в области металлургии, а также исследовать их с применение новейших технологий
Уметь:	УК-4-У1 - осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных и другие источники информации; УК-4-У2 - осуществлять моделирование объектов и процессов металлургического производства
Владеть:	УК-4-В1 - навыками работы с электронными базами данных; УК-4-В2 - навыками обработки экспериментальных данных; УК-4-В3 - навыками получения необходимых данных об объекте исследования и применения современных программных комплексов имитационного моделирования.
<b>УК-7 Способен:</b> - использовать различные методы эффективного общения, формулировать выводы, используя знания и обоснования, в профессиональной сфере; - работать в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; - организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Знать:	УК-7-31 - различные методы эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-7-32 – методологию формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области процессов и технологий металлургического производства; УК-7-33 – принципы работы в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-7-34 – принципы, регламенты и методологию организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:	УК-7-У1 – уметь применять на практике методы эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-7-У2 – технически грамотно осуществлять формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области процессов и технологий металлургического производства; УК-7-У3 –работать в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-7-У4 –организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Владеть:	УК-7-В1 - методами эффективного общения в научно-исследовательском коллективе; УК-7-В2 – приемами формулировки выводов, используя знания и обоснования, в области процессов и технологий металлургического производства; УК-7-В3 –принципами работы в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; УК-7-В4 –методологией организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
<b>УК-9 Способен:</b> - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни; - определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	
Знать:	УК-9-31 - основные принципы саморазвития и самореализации в различные периоды жизненного цикла; УК-9-32 - приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
Уметь:	УК-9-У1 – применять основные принципы саморазвития и самореализации применительно к развитию своего интеллектуального и профессионального уровня в течение всей жизни
Владеть:	УК-9-В1 -навыками демонстрации своих возможностей к совершенствованию и развитию своего интеллектуального и профессионального уровня в течение всей жизни; УК-9-В2 – навыками реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
<b>ПК-1 Анализ и совершенствование металлургических процессов</b>	
Знать:	ПК-1.1-31 - основные подходы, применяемые для первичного анализа данных технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования элетросталеплавильных печей и станов горячей прокатки перед принятием решений по корректировке процесса подготовки шихты к плавке в электропечах и режимов деформирования при прокатке

Уметь:	ПК-1.1-У1 – логически обоснованно интерпретировать на основе данных системного анализа при выборе перспективных материалов для процессов и изделий, получаемых в электросталеплавильных цехах и цехах ОМД, гарантирующих повышение уровня эксплуатационных свойств и безопасности для окружающей среды; ПК-1.1-У2 – на основе сегментного анализа выявлять объекты для улучшения в металлургии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов
Владеть:	ПК-1.1-В1 – навыками практической реализации вносимых корректировок в технологические процессы, связанные с получением продукции на различных стадиях металлургического цикла.
<b>ПК-2 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
Знать:	ПК-1.1-З1 – основные подходы, используемые для первичного анализа и последующего определения сфер применимости результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Уметь:	ПК-1.1-У1 – логически обоснованно определять на основе данных системного анализа сферу применимости результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК-1.1-У2 – на основе сегментного анализа оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Владеть:	ПК-1.1-В1 – навыками практического применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в различных составляющих современной системы технологий металлургического производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Современные тенденции развития черной металлургии.</b>					
1.1	Предмет и задачи дисциплины. Современные тенденции развития черной металлургии. Энергетический и сырьевой фактор в развитии прогрессивных технологий в черной металлургии / Лек /	3	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-9-31 УК-9-32 УК-9-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.2 Л.2.5	
1.2	Сущность и значение ресурсосбережения в современных условиях /Пр/	3	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-9-31 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-9-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.2 Л.2.5 Л.3.2	
1.3	Самостоятельное изучение 1-го модуля вопросов Раздела 1: 1. Место чёрной металлургии в мировом и народном хозяйстве. 2. Основные показатели работы черной металлургии мира и РФ за последние 5 лет. 3. Общая характеристика традиционных технологических процессов в чёрной металлургии. /Ср/	3	4	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В2 УК-9-31 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.2 Л.2.5	

1.4	Самостоятельное изучение 2-го модуля вопросов Раздела 1: 1. Сырьевые материалы и энергоносители используются в современной чёрной металлургии. 2. Причины и содержание нормативов по ужесточению требований к экологической безопасности. 3. Динамика производства продукции черной металлургией России. Коэффициент использования производственных мощностей за 2015-2019г.г. / Ср/	3	3	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-9-31 УК-9-32 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-9-В2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.2 Л.2.5	
1.5	Энергетический и сырьевой фактор в развитии прогрессивных технологий в черной металлургии / Лек /	3	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.5	
1.6	Энергетические обследования / Пр./	3	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.5 Л.3.2	
1.7	Вторичные материальные ресурсы /Пр./	3	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.5 Л.3.2	
1.8	Самостоятельное изучение 3-го модуля вопросов Раздела 1: 1. Характеристика производства продукции на ведущих пред-приятиях отрасли. 2. Характеристика поставок продукции ведущих предприятиях отрасли на внешний рынок. 3. Характеристика поставки продукции ведущих предприятиях отрасли на внутренний рынок / Ср/	3	4	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.5	
1.9	Самостоятельное изучение 4-го модуля	3	3	УК-2-31 УК-2-У1	Л.1.1 Л.1.2	

	<p>вопросов Раздела 1:</p> <p>1. Характеристика структуры затрат добычи и обогащения железной руды в России за последние годы.</p> <p>2. Характеристика структуры затрат производства чугуна, ферросплавов и стали в России за последние годы.</p> <p>3. Характеристика структуры затрат производства чугунных и стальных труб России за последние годы.</p> <p>4. Характеристика изменения удельных затрат сырья, материалов и технологического топлива на производство чугуна, стали и проката / Ср/</p>			<p>УК-2-У2</p> <p>УК-2-В2</p> <p>ПК-2-31</p> <p>ПК-2-У1</p> <p>ПК-2-В1</p>	<p>Л.1.4</p> <p>Л.2.5</p>	
	<b>Раздел 2. Тенденции развития технологий производства стали</b>					
2.1	Тенденции развития технологии производства стали в конвертере и ДСП, Совершенствование их конструкции Современные тенденции развития черной металлургии. / Лек /	3	2	<p>УК-4-31</p> <p>УК-4-32</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>ПК-1-31</p> <p>ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-У2</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.3</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.6</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.5</p> <p>Э 1 – Э 9</p>	
2.2	Комплексное использование материальных ресурсов в металлургии при производстве стали / Пр./	3	2	<p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>УК-4-В1</p> <p>УК-4-В2</p> <p>УК-4-В3</p> <p>ПК-1-31</p> <p>ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-У2</p> <p>ПК-1-В1</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.3</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.6</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.5</p> <p>Л.3.2</p>	
2.3	<p>Самостоятельное изучение 1-го модуля вопросов Раздела 2:</p> <p>1. Динамика изменения доли литой заготовки в структуре заданного в прокат и расход стали на производство готового проката.</p> <p>2. Характеристика мирового рынка ЖРС.</p> <p>3. Структура рынка ЖРС в России: потребление, импорт, экспорт, цены.</p> <p>4. Структура рынка ЖРС стран-конкурентов (Казахстан, Китай, Украина) : потребление, импорт, экспорт, цены Ср/</p>	3	4	<p>УК-4-31</p> <p>УК-4-32</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>УК-4-В2</p> <p>УК-4-В3</p> <p>ПК-1-31</p> <p>ПК-1-У2</p> <p>ПК-1-В1</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.3</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.6</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.5</p>	
2.4	Самостоятельное	3	4	УК-4-31	Л.1.1	

	<p>изучение 2-го модуля вопросов Раздела 2:</p> <p>1. Структура рынка угольного концентрата для коксования в России: потребление, импорт, экспорт, цены.</p> <p>2. Структура рынка угольного концентрата для коксования стран-конкурентов (Казахстан, Китай, Украина): потребление, импорт, экспорт, цены.</p> <p>3. Структура рынка металлолома в России и мировом рынке: потребление, импорт, экспорт, цены.</p> <p>4. Основные показатели ресурсосодержания вещества, материала, изделия, продукции / Ср/</p>			<p>УК-4-32</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>УК-4-В3</p> <p>ПК-1-31</p> <p>ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-У2</p>	<p>Л.1.2</p> <p>Л.1.3</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.6</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.5</p>	
2.5	<p>Инновационные методы контроля процессом затвердевания непрерывнолитых заготовок / Лек /</p>	3	2	<p>УК-2-31</p> <p>УК-2-32</p> <p>УК-2-У1</p> <p>УК-2-У2</p> <p>УК-4-31</p> <p>УК-4-32</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.5</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.2</p> <p>Л.2.5</p> <p>Э 1 – Э 9</p>	
2.6	<p>Экономия материало- и энергетических ресурсов на предприятиях черной металлургии: непрерывная разливка / Пр./</p>	3	2	<p>УК-2-У1</p> <p>УК-2-У2</p> <p>УК-2-В1</p> <p>УК-2-В2</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>УК-4-В1</p> <p>УК-4-В2</p> <p>УК-4-В3</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.5</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.2</p> <p>Л.2.5</p> <p>Л.3.2</p>	
2.7	<p>Самостоятельное изучение 3-го модуля вопросов Раздела 2:</p> <p>1. Основные показатели ресурсоёмкости вещества, материала, изделия, продукции</p> <p>2. Основные показатели ресурсоэкономичности вещества, материала, изделия, продукции.</p> <p>3. Основные показатели энергетической эффективности энергопотребляющей продукции?</p> <p>4. Энергоёмкость производства продукции, и каковы её показатели / Ср/</p>	3	4	<p>УК-2-31</p> <p>УК-2-32</p> <p>УК-2-У1</p> <p>УК-2-У2</p> <p>УК-2-В2</p> <p>УК-4-31</p> <p>УК-4-33</p> <p>УК-4-У1</p> <p>УК-4-У2</p> <p>УК-4-В1</p>	<p>Л.1.1</p> <p>Л.1.2</p> <p>Л.1.4</p> <p>Л.1.5</p> <p>Л.2.1</p> <p>Л.2.2</p> <p>Л.2.5</p>	
2.8	Самостоятельное	3	4	УК-2-31	Л.1.1	



	изучение 4-го модуля вопросов Раздела 2: 1.Технологическая энергоёмкость? 2.Общая схема доменного производства. Основные технологические показатели. 3.Рациональное использование ресурсов в доменном комплексе. 4.Внедоменные процессы получения стали / Ср/			УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 УК-4-В2 УК-4-В3	Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5	
2.9	Самостоятельное изучение 5-го модуля вопросов Раздела 2: 1.Конверторный процесс производства стали. Рациональное использование ресурсов. 2.Динамика производства электростали в мире. 3.Характеристика расширения сортамента электростали и для ее производства. 4.Особенности работы ДСП на металлургических предприятиях типов / Ср/	3	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В2 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В2 УК-4-В3	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5	
2.10	Подготовка к контрольной работе в рамках текущего контроля успеваемости (Контрольная работа № 1 по разделам 1 и 2) /Ср/	3	4	УК-2-31 УК-2-У2 УК-4-33 УК-4-У1 УК-7-31 УК-7-32 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-9-31 УК-9-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5	
	<b>Раздел 3. Совмещенные металлургические технологии</b>					
3.1	Совмещенные технологии в технологической системе «Сталь-Прокат – Металлопродукция». .Инновации. Классификация инноваций. / Лек /	3	2	УК-2-31 УК-2-У2 УК-4-33 УК-4-У1 УК-4-У2 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Э 13 – Э 15	
3.2	Литейно-прокатные модули / Лек /	3	2	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 ПК-2-31	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Э 13 – Э 15	
3.3	Совмещенные технологий термической обработки и прокатки / Лек /	3	2	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У1 ПК-2-31	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1	

				ПК-2-У2	Л.2.2 Л.2.5 Э 13 – Э 15	
3.4	Экономия материало- и энергетических ресурсов на предприятиях черной металлургии: прокатное производство / Пр./	3	2	УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-4-В3 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1, Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Л.3.2	
3.5	Экономия материало- и энергетических ресурсов на предприятиях черной металлургии: Термическая обработка и новые материалы / Пр./	3	2	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В3 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5 Л.3.2	
3.6	Самостоятельное изучение 1-го модуля вопросов Раздела 3: 1. Конструкции ДСП и технологии выплавки полупродукта. 2. Полунепрерывная и непрерывная загрузка шихты в ДСП. 3. Подогрев металлического лома, печи постоянного тока. Технология CONARC. Пути повышения производительности ДСП. 4.Повышение требований к качеству стали. Основные способы и технологии внепечной обработки стали / Ср/	3	4	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В3 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5.	
3.7	Самостоятельное изучение 2-го модуля вопросов Раздела 3: 1.Применение непрерывной разливки стали и её преимущества. 2.Типы МНЛЗ. Базовые параметры. Определение параметров разливки на МНЛЗ. Пути снижения энергозатрат. 3.Какие агрегаты интенсивного обжата пригодны для прямого совмещения с сортовыми радиальными МНЛЗ? 4.Преимущества и недостатки металлургических мини-заводов/ Ср/	3	4	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 УК-4-В1 УК-4-В2 УК-4-В3 ПК-2-31 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5	

3.8	Самостоятельное изучение 3-го модуля вопросов Раздела 3: 1.Целесообразность совмещения переделов и операций в общей схеме металлургического производства. 2.Современная структура стана горячей листовой прокатки. Расчёт энергоёмкости при листовой прокатке 3.Энергетическая эффективность станов с горячей прокатки листов с печными моталками. 4.Расчёт энергоёмкости сортовой и проволочной прокатки / Ср/	3	4	УК-4-31 УК-4-32 УК-4-33 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-4-В2 УПК-2-31 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.5	
	<b>Раздел 4. Новые материалы</b>					
4.1	Инновационное развитие металлургии новых материалов / Лек /	3	2	УК-7-31 УК-7-32 УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5 Э 10 – Э 12	
4.2	Инновационные подходы к управлению качеством тонколистовой стали для автомобилестроения Литье тонких полос / Лек /	3	1	УК-7-31 УК-7-32 УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5 Э 10 – Э 12	
4.3	Инновационные аспекты исследований магистерских диссертаций / Пр./	3	2	УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В1 УК-7-В4 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5 Л.3.2	
4.4	Инновационные аспекты исследований магистерских диссертаций / Пр./	3	1	УК-7-31 УК-7-32 УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-В1 УК-7-В2 УК-7-В3	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4	

				УК-7-В4 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.2.5 Л.3.2	
4.5	Самостоятельное изучение 1-го модуля вопросов Раздела 4: 1. Энергопотребление различных систем калибров. Выбор рациональной заготовки для сортовой прокатки 2. Оценка дополнительных энергетических затрат для организации широко сортаментного быстропереналаживаемого производства. 3. Малотоннажные металлургические производства и их сопоставление по ресурсоёмкости. 4. Литейно-прокатные комплексы как агрегаты экономии ресурсов / Ср/	3	4	УК-7-31 УК-7-32 УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В3 УК-7-В4 ПК-2-31	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5	
4.6	Самостоятельное изучение 2-го модуля вопросов Раздела 4: 1. Возможности использования тепла плавильных и литейных переделов для проведения горячей обработки металлов давлением. 2. Экономия ресурсов, обусловленная автоматическим управлением производством. 3. Назовите виды продукции и охарактеризуйте рынки новых материалов, производимых в металлургии. 4. Современная классификация автомобильных сталей. 5. Критерии оценки качества металлопроката с регулируемым содержанием неметаллических включений. 6. Качество и области применения листовой стали, полученной методом разливки прокатки / Ср/	3	4	УК-7-31 УК-7-32 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В1 УК-7-В4 УК-7-В4 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5	
4.7	Подготовка к контрольной работе в рамках текущего контроля успеваемости (Контрольная работа № 2	3	4	УК-2-32 УК-2-У1 УК-4-31 УК-4-32	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.5 Л.1.6	

	по разделам 3 и 4) /Ср/			УК-4-У1 УК-7-33 УК-7-34 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-9-32 УК-9-У1	Л.1.7 Л.1,8 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5	
4.8	Разработка раздела домашнего задания «Расчет укрупненного энергетического баланса эффективности производства сортовой передельной заготовки по классической схеме» / Ср/	3	4	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В1 УК-7-В2 УК-7-В3 УК-7-В4 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-9-В2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.3.1	
4.9	Подготовка, написание и защита рефератов / Ср/	3	4	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В1 УК-7-В2 УК-7-В3 УК-7-В4 УК-9-У1 УК-9-В1 УК-9-В2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л.1.5 Л.1.6 Л.1.7 Л.2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л.2.4 Л.2.5 Л.3.1	
4.10	Разработка раздела домашнего задания «Расчет укрупненного энергетического баланса эффективности производства сортовой передельной заготовки по инновационной схеме» / Ср/	3	4	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-7-У1 УК-7-У2 УК-7-У3 УК-7-У4 УК-7-В1 УК-7-В2 УК-7-В3 УК-7-В4 УК-9-У1 УК-9-В1	Л.3.1	

				УК-9-B2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-B1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-B1		
--	--	--	--	---	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ						
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)						
Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.						
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР)						
<p>В семестре 3 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачет с оценкой на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 3. В семестре 3 предусмотрены:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Практические занятия.</li> <li>2) Контрольная работа № 1 по разделу 1 и 2.</li> <li>3) Контрольная работа № 2 по разделу 3 и 4.</li> </ol> <p><b>Практические занятия</b> (УК-2-31, УК-2-32, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-B1, УК-2-B2, УК-4-31, УК-4-32, УК-4-33, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-B1, УК-4-B2, УК-4-B3, УК-7-31, УК-7-32, УК-7-33, УК-7-34, УК-7-У1, УК-7-У2, УК-7-У3, УК-7-У4, УК-7-B1, УК-7-B2, УК-7-B3, УК-7-B4, УК-9-31, УК-9-32, УК-9-У1, УК-9-B1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-B1, ПК-2-У1, ПК-2-31, ПК-2-У2, ПК-2-B1).</p> <p>В методических указаниях для проведения практических занятий (код Л 3.2) оговаривается форма проведения занятий: семинаров по заданной проблеме, деловых игр и научных семинаров магистров в разрезе прогрессивности выполняемого исследования. Изложены методические материалы по написанию рефератов. В начале каждой темы занятия проводится контроль знаний и готовности студента к практическому занятию по контрольным вопросам, изложенным в ФОМ.</p> <p><b>Контрольная работа №1</b> (УК-2-31, УК-2-У2, УК-4-33, УК-4-У1, УК-7-31, УК-7-32, УК-7-У3, УК-7-У4, УК-9-31, УК-9-У1)          Ответить на теоретический вопрос по разделу 1 и 2.</p> <p><b>Контрольная работа №2</b> (УК-2-32, УК-2-У1, УК-4-31, УК-4-32, УК-4-У1, УК-7-33, УК-7-34, УК-7-У1, УК-7-У2, УК-9-32, УК-9-У1)          Ответить на теоретический вопрос по разделу 1 и 2.</p> <p><b>Домашнее задание</b> (УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-B1, УК-2-B2, УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-B1, УК-2-B2, УК-7-У1, УК-7-У2, УК-7-У3, УК-7-У4, УК-7-B1, УК-7-B2, , УК-7-B3, УК-7-B4, УК-9-У1, УК-9-B1, УК-9-B2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-B1, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-B1).</p> <p>В методических указаниях по выполнению домашнего задания (код Л 3.1) указано, что оно состоит из двух частей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) реферата на определенную тему (вариативно).</li> <li>б) расчетная часть.</li> </ol> <p>Изложены методические материалы по написанию рефератов.</p> <p>В расчетной части производится сравнение (на основе укрупненного энергетического баланса) эффективности производства сортовой передельной заготовки по двум технологическим схемам: классическая и инновационная (предлагается студентом). Варианты заданий согласно таблице (вариативно).</p> <p>Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.</p>						
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)						
Экзамен не предусмотрен.						
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)						
<p>В семестре 3 по курсу предусмотрен зачет. Простановка зачета выполняется на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 3.</p> <p>Условия простановки зачета по дисциплине</p> <p><i>1) Решение задач на практических занятиях</i></p> <p>Зачтено: студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу</p>						

Не зачтено: студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.

*2) Контрольная работа*

Зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.

Не зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.

*4) Выполнение и защита домашнего задания*

*Расчетная часть*

Зачтено: студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов.

Не зачтено: студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

*Реферат.*

Зачтено: студент показывает глубокое знание материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой: основной и дополнительной.

Не зачтено: студент не понимает сущности излагаемого вопроса, допускает грубые ошибки при выполнении домашнего задания, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр.	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии : курс лекций.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2018.
Л 1.2	В.А. Скляр, Е.Н. Смирнов.	Инновационные и ресурсосберегающие технологии : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2017.
Л 1.3	А.Г.Шалимов, А.Е. Семин, А.Г. Галкин, К.Л. Косырев.	Инновационное развитие электросталеплавильного производства	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Металлургиздат, 2014.
Л 1.4	А.И. Рудской	Нанотехнологии в металлургии	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362993">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362993</a>	Санкт-Петербург : Наука, 2007
Л 1.5	А.А. Ковалева, Е.С. Лопатина, В.И. Аникина, Т.Р. Гильманшина	Специальные стали и сплавы: учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497714">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497714</a>	Красноярск : СФУ, 2016.
Л 1.6	В.А. Ульянов, М.А. Ларин, В.Н. Гуцин	Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=</a>	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,

		печей: учебное пособие	564327	2019
Л 1.7	Н.Г. Крашенинникова, С.Я. Алибеков, Г.П. Фетисов	Основы технологии порошковой металлургии : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459486">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459486</a>	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Д.А.Дюдкин, В.В.Кисиленко	Современная технология производства стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Теплотехник, 2007.
Л 2.2	А.Н. Смирнов, В.М. Сафонов, Л.В. Дорохова, А.Ю. Цупрун	Металлургические мини-заводы	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Донецк : НОРД-ПРЕСС, 2005
Л 2.3	С.А. Никулин, В.Ю. Турилина	Материаловедение. Специальные стали и сплавы : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Издательский дом МИСиС, 2014
Л 2.4	О.С.Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева	Материаловедение в машиностроении : учебник	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144216">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144216</a>	Минск : Вышэйшая школа, 2009
Л 2.5	Ф.М. Носков, О.А. Масанский, М.М. Манушкина и др.	История науки о материалах и технологиях : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497206">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497206</a>	Красноярск : СФУ, 2016
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Е.Н. Смирнов, В.А. Складар.	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии : методические указания по выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2018.
Л 3.2	Е.Н. Смирнов, В.А. Складар.	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии: методические указания для практических занятий по курсу	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2018.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	3D-визуализация комплекса ЦГБЖ-3. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=56&amp;v=WgJWhKqi12Y&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=56&amp;v=WgJWhKqi12Y&amp;feature=emb_logo</a>			
Э 2	Производство горячебрикетированного железа (ГБЖ) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1w4nCH-">https://www.youtube.com/watch?v=1w4nCH-</a>			



	QjBU
Э 3	Производство металлургического кокса. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=21&amp;v=kjsy6-SP3tw&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=21&amp;v=kjsy6-SP3tw&amp;feature=emb_logo</a>
Э 4	Производство железорудного концентрата. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&amp;v=N3yM1yZglUU&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&amp;v=N3yM1yZglUU&amp;feature=emb_logo</a>
Э 5	Производство окатышей. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&amp;v=j8pkNcuo09E&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&amp;v=j8pkNcuo09E&amp;feature=emb_logo</a>
Э 6	Доменная печь. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pw0jPG6hHXA">https://www.youtube.com/watch?v=Pw0jPG6hHXA</a>
Э 7	Технологический цикл производства чугуна, стали и проката <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk">https://www.youtube.com/watch?v=JEik9Mgs5Jk</a>
Э 8	Конвертерное производство стал <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZXvAKYgKnR0">https://www.youtube.com/watch?v=ZXvAKYgKnR0</a>
Э 9	Технология сталеплавильного производства / конвертерное производство <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nTzYi4vtBOU">https://www.youtube.com/watch?v=nTzYi4vtBOU</a>
Э 10	Производство профильных труб, Производство холоднодеформированных труб <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h2anNoeZW9M">https://www.youtube.com/watch?v=h2anNoeZW9M</a>
Э 11	Производство шовных труб <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GgGw8J7cdeo">https://www.youtube.com/watch?v=GgGw8J7cdeo</a>
Э 12	Производство холоднодеформированных труб <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MzB7fbvG6wI">https://www.youtube.com/watch?v=MzB7fbvG6wI</a>
Э 13	Производство алюминиевого проката <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k">https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k</a>
Э 14	Процессы прокатки <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLr1I">https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLr1I</a>
Э 15	Технология прокатного производства / производство рельсов <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hmmY_UH-ESA">https://www.youtube.com/watch?v=hmmY_UH-ESA</a>
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>	
П 1	MS Windows
П 2	MS Office
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И 2	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 4	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 5	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 6	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Аудитория общего назначения (лекционного типа или для проведения практических занятий).</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W.
7.2	<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</b> <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 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 электронную информационно-образовательную среду организации.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
Для успешного освоения дисциплины « <b>Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии</b> »	

обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»)
4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.