

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»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП ВО



Кожухов А. А.

11 июня 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по НИИ  
 СТИ НИТУ «МИСиС»



Кожухов А. А.

11 июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Новые технологии в металлургии**

Закрепленная кафедра  
 Учебный план

**Металлургии и металловедение им. С.П. Угаровой**  
 на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки  
 Направленность (профиль)  
 ОПОП  
 Квалификация  
 Форма обучения  
 Общая трудоемкость

**22.06.01 Технологии материалов**  
**Теория и технология получения металлов и сплавов**  
**в различных металлургических агрегатах**  
**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**  
**очная**  
**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72
в том числе:	
аудиторные занятия	24
самостоятельная работа	48
часов на контроль	_____
Семестр(ы) изучения	2

Форма контроля: *зачет*

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	I		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	24	24	24
Итого ауд.	24	24	24
Сам. работа	48	48	48
Итого:	72	72	72

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа разработана:

Смирнов Евгений Николаевич  
ФИО полностью

профессор, доктор технических наук, профессор  
а также уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

Рабочая программа дисциплины **«Новые технологии в металлургии»**  
разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов

код, наименование

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от «02» декабря 2015 г. № 602 о. в.)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов, Теория и технология получения металлов и сплавов

в различных металлургических агрегатах

код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Металлургии и металловедение им. С.П. Угаровой»

наименование кафедры

Протокол от 11 июня 2020 г. № 06/20

Зав. кафедрой ММ  
11 июня 2020 г.



А.А. Кожухов

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой, д.т.н., доц.  
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

А.А. Кожухов  
И.О. Фамилия

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целями освоения дисциплины** являются - приобретение теоретических знаний, умений и практических навыков в области инновационных систем технологий металлургического производства, а также в области качества производимых с их использованием как новых, так и традиционных видов продукции на различных этапа производства. Дать навыки для дальнейшей научной и практической деятельности.

### 1.2. **Задачи освоения дисциплины:**

1. Углубление основных знаний в области инновационных систем технологий металлургического производства;

2. Привитие навыков проведения сопоставительного анализа применимости инновационных технических решений к действующему производству, оценки эффективности его применения в свете поставленной цели;

3. Получение знаний в части развития системы технологий металлургических предприятий в свете использования инновационного оборудования и альтернативных источников энергии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 **Учебная дисциплина** входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части, является обязательной в ОПОП.

Курс «Новые технологии в металлургии» предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение порядка и методов выбора, а также использования новых технологий металлургического производства, а также в области качества производимых с их использованием как новых, так и традиционных видов продукции на различных этапа производства.

При изучении курса необходима систематизация и алгоритмизация знаний на основе углубленного самостоятельного изучения учебной и научно-технической литературы. Непременным условием такой проработки является использование также разработанных на кафедре «Металлургия и металловедение им. С.П. Угаровой» учебных пособий, программных комплексов, имитационных моделей, заданий для практических занятий на ЭВМ и т.д.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

### **- Оборудование металлургических предприятий**

#### **Знания:**

- особенности конструкций основного оборудования металлургических цехов;
- методики расчета силовых и скоростных параметров привода и исполнительных механизмов оборудования металлургических предприятий.

#### **Умения:**

- составлять планы расположения оборудования цехов в пределах цеховых помещений;
- планировать грузопотоки цехов;
- пользоваться конструкторской и нормативной документацией;
- составлять технологические схемы металлургических цехов;
- проводить анализ эффективности оборудования металлургических цехов;
- обосновывать выбор основного технологического оборудования;
- рассчитывать его производительность, количество и размещение в технологической цепи.

#### **Навыки:**

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации при решении теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области металлургии и тяжелого машиностроения;

- навыками оценки перспективности направлений в развитии оборудования металлургических цехов.

### **- Металлургия черных металлов**

#### **Знания:**

- основные формулы и методики расчетов металлургических печей и оборудования
- основные закономерности технологических процессов для повышения эффективности производства черных металлов
- теоретические основы по конструкции современных печей и их элементов для практического использования в металлургической промышленности
- основные металлургические цехи и агрегаты, принцип действия и особенности технологических машин и механизмов, их взаимосвязь в цехах и на участках

#### **Умения:**

- пользоваться научно-технической и технологической документацией
- составлять математические модели для исследования процессов выплавки стали в различных условиях
- анализировать металлургические процессы и технологии с целью их совершенствования
- критически оценивать данные и делать выводы

#### **Навыки:**

- самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях
- логического творческого и системного мышления

### **2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование;
- Основы малоотходного производства черных металлов;
- Математическое моделирование металлургических процессов;
- Физическое моделирование металлургических процессов;
- Теория и технология производства металлов и сплавов;
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика);
- Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- Подготовка и сдача государственного экзамена.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<i>УК-1. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации в своей профессиональной деятельности в области экономики и управления народным хозяйством</i>	
<b>Знать:</b>	<i>различные инновационные методы и технологии научной коммуникации, основанные на цифровых и нейронных технологиях</i>
<b>Уметь:</b>	<i>использовать современные методы и технологии научной коммуникации для опе-</i>

	<i>ративного решения вопросов, связанных с анализом новых (инновационных) технических решений в системе технологий металлургического производства</i>
Владеть:	<i>навыками использования цифровых и сетевых технологий для научной коммуникации в команде, решающей задачи совершенствования технологии производства в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах.</i>
<i>УК-1.2 готовность участвовать в работе российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	
Знать:	<i>знать принципы, системы взаимодействия и методы коллективного решения научных и научно-образовательных задач в области создания новых технологий и проектирования или модернизации оборудования для их реализации в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>грамотно определить свою роль в исследовательском коллективе, созданном для решения задач, связанных с созданием новых технологий и проектирования или модернизации оборудования для их реализации в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>навыки работы и взаимодействия, преодоления конфликтных ситуаций и личных амбиций в исследовательском коллективе, созданном для решения задач, связанных с созданием и внедрением новых технологий в системе процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>УК-5.1 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</i>	
Знать:	<i>основные методологические подходы, связанные с планированием и решением задач, направленных на собственное профессиональное и личностное развитие</i>
Уметь:	<i>применять современные методы и приемы получения информации для решения задачи собственного профессионального и личностного развития</i>
Владеть:	<i>приемами составления краткосрочных и стратегических планов собственного профессионального и личностного развития</i>
<i>УК-5.2 способность к непрерывному профессиональному образованию, обновлению профессиональных знаний и навыков, к непрерывному развитию потенциала личности</i>	
Знать:	<i>основные принципы саморазвития и самореализации с использованием цифровых и сетевых технологий, базирующихся на коммуникации специалистов из различных регионов и стран.</i>
Уметь:	<i>применять методологию накопительного обновления знаний и навыков в области, связанной с созданием и внедрением новых технологий в системе процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>навыками демонстрации своих возможностей к совершенствованию и развитию своего интеллектуального и профессионального уровня посредством вовлечения в образовательный процесс инновационных цифровых и сетевых технологий.</i>
<i>УК-7.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	
Знать:	<i>уровень наилучших мировых и отечественных технологических результатов и параметров в области инновационных технологий, направленных на решения задач повышения эффективности производства и конкурентоспособности продукции в системе процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах, позволяющий обоснованно выполнять критический анализ и оценку современных научных достижений; методологию генерации новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, в области раз-</i>

	<i>работки новых технологий процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>логически обосновывать положения и тезисы критическому анализу при оценке современных научных достижений в области разработки новых технологий процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах; на основе обобщения наилучших мировых и отечественных технологических результатов и параметров в области разработки новых технологий процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий, генерировать новые научные идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</i>
Владеть:	<i>навыками выполнения критического анализа при оценке современных научных достижений в области разработки новых технологий процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-2.1 способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</i>	
Знать:	<i>процедуры разработки и выпуска технологической документации на новые технологии и изделия, а также средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>разрабатывать и выпускать технологическую документацию на новые технологии и изделия, а также средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>практическими навыками разработки и выпуска технологической документации на новые технологии и изделия, а также средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-4.1 способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</i>	
Знать:	<i>нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при реализации новых технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при выборе требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при реализации новых технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>навыками работы с нормативной документацией при формировании пакета требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при реализации новых технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-5.1 способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии</i>	
Знать:	<i>методологию понимания проблем развития материаловедения новых материалов, получаемых при внедрении инновационных технологий, на основе интегрирования в единое целое знаний естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин</i>

Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать интегрированные знания естественно-научных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для выдвижения новых высокоэффективные технологии</i>
Владеть:	<i>навыками реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-6.1 способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</i>	
Знать:	<i>методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований при изучении новых технологических процессов в области получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования при оптимизации технологических регламентов инновационных технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>навыками работы с пакетами прикладных программ при выполнении расчетно-теоретических и экспериментальных исследований при оптимизации технологических регламентов инновационных технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с применением компьютерных технологий</i>
<i>ОПК-12.1 способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</i>	
Знать:	<i>основные принципы и положения, связанные с проведением технологических экспериментов, осуществлением технологического контроля при производстве изделий с использованием вновь разработанных технологических регламентов инновационных технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Уметь:	<i>разрабатывать технологический эксперимент, а также карту технологического контроля при производстве изделий с использованием инновационных технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>Совокупностью положений и требований, а также навыками практического проведения технологических экспериментов, осуществлением технологического контроля при производстве изделий с использованием инновационных технологий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ПК-1.1 способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий, вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей, обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады, разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ</i>	
Знать:	<i>методологию выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований с применением компьютерных технологий при изучении новых процессов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах; методики проведения патентного поиска и порядок оформления заявки для получения патента в области системы технологий металлургического производства; подходы необходимые для проведения поиска и получения необходимых данных</i>

	<p><i>об используемой технологии в области процессов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах;</i></p> <p><i>приемы, методы, средства, используемые при разработке технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ. применительно к области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i></p>
Уметь:	<p><i>осуществлять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования с применением компьютерных технологий при изучении новых процессов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах;</i></p> <p><i>осуществлять проведение патентного поиска и оформление заявки для получения патента в области системы технологий металлургического производства;</i></p> <p><i>проводить поиск и получение необходимых данных об исследуемой новой технологии в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах;</i></p> <p><i>разрабатывать техническое задание и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ, при изучении новых технологий получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i></p>
Владеть:	<p><i>выполнения расчетно-теоретические и экспериментальные исследования с применением компьютерных технологий при изучении различных процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах;</i></p> <p><i>применения использования современных цифровых информационных технологий для более глубокого проведения патентного поиска при оформлении заявки для получения патента в области системы технологий металлургического производства;</i></p> <p><i>выполнения поиска и получения необходимых данных об исследуемой технологии в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах;</i></p> <p><i>разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ, при изучении новых технологий получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i></p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (3 **зачетных единиц**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

**Таблица 1. Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование радела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа	Код компетенции	<p>Формы текущего контроля успеваемости <i>(по темам)</i></p> <p>Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i></p>
			Л	ПЗ	ЛР			



1	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Место и роль дисциплины в современной модели подготовки педагогических кадров и научных работников. Основные понятия и определения. Причины разработки новых технологий.	2	2			4	УК-1.1 УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2	
2	Тема 2. Проблемы внедрения новых технологий в металлургии	2	2			10	УК-5.1 УК-5.2 УК-7.1 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ПК-1.1	
3	Тема 3. Новые технологии в производстве чугуна и стали	2	6			12	УК-5.1 УК-5.2 УК-7.1 ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-12.1 ПК-1.1	Контрольная работа
4	Тема 4. Новые технологии в производстве цветных металлов и сплавов	2	4			6	УК-5.1 УК-5.2 УК-7.1 ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-12.1 ПК-1.1	Контрольная работа
5	Тема 5. Новые технологии в обработке металлов и сплавов давлением	2	6			8	УК-5.1 УК-5.2 УК-7.1 ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-12.1 ПК-1.1	Домашнее задание - реферат
6	Тема 6. Новые технологии в металлургии и проблема энергоре-	2	4			8	УК-7.1 ОПК-2.1 ОПК-6.1 ОПК-12.1	Контрольная работа

	сурсосебере- жения и эколог- гии						ПК-1.1	
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>24</b>			<b>48</b>		<b>ЗАЧЕТ</b>

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Новые технологии в металлургии» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

### **5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

### **5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины**

#### ***Контрольные работы для текущей аттестации по итогам изучения дисциплины***

##### ***Контрольная работа №1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-7.1, ОПК-4.1, ОПК-6.1, ОПК-12.1, ПК-1.1)***

1. Структура современного металлургического производства
2. Структура металлургического комбината с полным циклом
3. Структура металлургического комбината бескоксовой металлургии
4. Технология для производства чугуна в доменной печи
5. Технология производства стали в кислородном конвертере
6. Технология производства стали в ДСП с полным окислением примесей
7. Технология непрерывной разливки стали
8. Технология внепечной обработки стали
9. Обработка металла давлением в сортопрокатных цехах
10. Технология получения алюминия

##### ***Контрольная работа №2 (УК-1.1, УК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-12.1, ПК-1.1)***

1. Техничко-экономические показатели ДСП при работе на металлизированных окатышах
2. Техничко-экономические показатели ДСП при использовании различных способов подогрева шихты
3. Техничко-экономические показатели ДСП при использовании топливно-кислородных горелок
4. Техничко-экономические показатели ДСП при использовании эркерного выпуска
5. Техничко-экономические показатели ДСП при использовании технологии вспенивания сталеплавильных шлаков

##### ***Контрольная работа №3 (УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-7.1, ОПК-2.1 ОПК-5.1,, ОПК-6.1, ОПК-12.1, ПК-1.1)***

1. Повышение доли переплавляемого лома в кислородных конвертерах
2. Литейно-прокатные модули

3. Энергоресурсосбережение при выпечной обработке стали
4. Диоксины и фураны: причины появления в технологических газах, способы уменьшения и предотвращения их выделения
5. Применение наноматериалов в металлургии

**Темы рефератов (УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1, ОПК-12.1, ПК-1.1)**

1. Пути модернизации установок прямого получения железа на основе использования водородных технологий.
2. Применение пылеугольного топлива в доменном процессе: инновации, проблемы и перспективы.
3. Микро- металлургические заводы: инновации и стратегии развития.
4. Инновационные решения в управлении качеством непрерывнолитых слитков на основе внедрения процессов рафинирования в промежуточном ковше.
5. Инновационные решения в управлении качеством непрерывнолитого бляха и заготовки на основе комплексных внешних воздействий.
6. Производство непрерывнолитых заготовок типа Beam Blanks – новый шаг в сегменте производства горячекатаных балок.
7. Инновации в системе технологий производства холоднокатаной листовой стали и пути повышения качества автомобильного листа
8. Энерго-, материал- и технологическое сравнение инновационных прокатных агрегатов производства листовых видов проката.
9. Инновационные решения в области валковой разливки-прокатки.
10. Инновационные огнеупорные материалы для металлургии.

Объём реферата составляет 20-стр. при наличии ссылок на источники не старше 10 лет (5 ссылок), а также на источники из иностранной литературы (5 ссылок).

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

*Учебным планом экзамен не предусмотрен*

**5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине**

В семестре 2 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 2: написания контрольных работ (№1 - №3) и реферата, написанного на определенную тему (вариативно).

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице 1 и 2.

**Таблица 1. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Отвечает на наводящие вопросы преподавателя, в том числе показывая фрагментарное знание материала
Не зачтено	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 2. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Зачтено	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Отвечает на наводящие вопросы преподавателя неполно, в том числе показывая фрагментарное знание материала без приведения конкретных примеров
Не зачтено	не способен правильно выполнить задание

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) 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 электро-сталеплавильного 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	Н.Г. Крашениникова, 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.
Л 1.6	М. Геердес, Р. Ченьо, И. Курунов и др.	Современный доменный процесс. Введение	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: ООО "Металлургиздат", 2016.
Л 1.7	И.П. Шабалов, З.К. Шафигин, А.Н. Мурато	Ресурсосберегающие технологии производства толстолистового про-	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 2007

		ката с повышенными потребительскими свойствами		
Л 1.8	А. Н. Смирнов, В. М. Сафонов, Л. В. Дорохова, А.Ю. Цупрун	Металлургические мини-заводы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Донецк: НОРД-ПРЕСС, 2005

**б) Дополнительная литература:**

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: Тепло-техник, 2007.
Л 2.2	С.А. Никулин, В.Ю. Турилина	Материаловедение. Специальные стали и сплавы: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М: Издательский дом МИ-СиС, 2014
Л 2.3	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
Л 2.4	А.В. Протасов, Н.В. Пасечник, Б.А. Сивак	Электрометаллургические мини-заводы.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургиздат, 2013
Л 2.5	М.Я. Бровман	Кристаллизаторы установок непрерывного литья металлов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Тепло-техник, 2011.
Л 2.6	В.П. Лялюк	Доменная плавка с использованием в шихте каменного угля	Электронная библиотечная система «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>	Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019

**в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<b>Перечень методических материалов</b>				
Л 3.1				
<b>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=e">https://www.youtube.com/watch?time_continue=56&amp;v=WgJWhKqi12Y&amp;feature=e</a>			

	mb_logo
Э 2	Производство горячебрикетированного железа (ГБЖ) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1w4nCH-QjBU">https://www.youtube.com/watch?v=1w4nCH-QjBU</a>
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 алюминиевого проката <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k">https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k</a>
Э 11	Процессы прокатки <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLrII">https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLrII</a>
Э 12	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>Перечень программного обеспечения</b>	
П 1	MS Windows
П 2	MS Office
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
<b>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>
	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 ДИСЦИПЛИНЫ

### Аудитория №102 - Лекционный зал.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Комплект мебели (25 посадочных мест)

Проектор для презентаций Epson-460 LSD

Компьютер для презентаций моноблок ASUS ET2011.

### Помещение для самостоятельной работы обучающихся

#### Аудитория № 306 - 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 электронную информационно-образовательную среду организации.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины «Новые технологии в металлургии» 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.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.