

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**(НГТУ)**

---

**Образовательно-научный институт**  
**физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)**  
(полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

---

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор ИФХТиМ  
**Мацулевич Ж.В.**  
(подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

« 20 » января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.20 Введение в металлургические технологии**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	<u>22.03.02 «Металлургия»</u> <small>(код и направление подготовки, специальности)</small>
Направленность:	<u>профиль «Процессы и агрегаты металлургии»</u> <small>(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)</small>
Форма обучения:	<u>заочная</u> <small>(очная, очно-заочная, заочная)</small>
Год начала подготовки:	<u>2025</u>
Выпускающая кафедра:	<u>«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)</u>
Кафедра-разработчик:	<u>«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)</u>
Объем дисциплины:	<u>108/3 часа/з.е.</u>
Промежуточная аттестация:	<u>зачёт</u>
Разработчик:	<u>Грачев А.Н., к.т.н., доцент</u>

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)  
по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»,  
утверждённым приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 02.06.2020 г. № 702  
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ  
протокол от 19.12.2024 г. № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой д.т.н., профессор  
(учёная степень, учёное звание) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_Леушин И.О.  
(ФИО)

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТИМ ,  
протокол от 20.01.2025 г. № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.03.02-о-20

Начальник МО \_\_\_\_\_ Севрюкова Е.Г.  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	5
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	7
5. Структура и содержание дисциплины.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21
РЕЦЕНЗИЯ.....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины является** изучение основных технологий, применяемых в металлургии

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** зависят от вида профессиональной деятельности профиля «Процессы и агрегаты металлургии» бакалавриата:

- **Технологическая деятельность:**

- изучение, сбор и анализ информации для технико-экономического обоснования, и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

- расчет и конструирование элементов технологической оснастки.

- **Проектная деятельность:**

- сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

- расчет и конструирование элементов технологической оснастки;

- разработка проектной и рабочей технической документации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина (модуль) «Введение в металлургические технологии» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата: Физика, Химия в объеме курса средней школы; Общая химия, Экология.

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Введение в металлургические технологии» является «История металлургии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Минералогия и кристаллография, Металловедение, Охрана труда металлургических производств, Организационно-технические решения в металлургии, Производство металлов и сплавов, Технологии обработки металлов и сплавов, Теория металлургических процессов, Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов, Основы проектирования металлургических производств, Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах и при выполнении выпускной квалификационной работы. Дисциплина «Введение в металлургические технологии» является основополагающей для Ознакомительной практики студентов.

Особенностью дисциплины является изучение основ получения чугуна, стали, некоторых цветных металлов (меди, никеля, алюминия, магния, титана), а также обработки металлов давлением (прокатки, прессования, волочения, ковки и штамповки).

Рабочая программа дисциплины «Введение в металлургические технологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

В таблице 1 представлены дисциплины, формирующие компетенции дисциплины «Введение в металлургические технологии»

**Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами**

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования дисциплины</i>									
<i>Код компетенции ОПК-3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Б1.Б.4 Экономика, организация и управление предприятием						√				
<b>Б1.Б.20 Введение в металлургические технологии</b>	√									
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										√
<i>Код компетенции ОПК-7</i>										
Б1.Б.21 История металлургии		√								
<b>Б1.Б.20 Введение в металлургические технологии</b>	√									
Б1.Б.22 Металловедение				√						
Б1.Б.18 Минералогия и кристаллография						√				
Б1.Б.23 Охрана труда металлургических производств										√
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										√

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

**Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
		<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>	<b>Оценочные средства</b>	
<b>ОПК-3.</b> Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ИОПК-3.1. Участвует в управлении профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> - методы профессиональной деятельности в управлении, используя знания в области металлургических технологий	<b>Уметь:</b> - анализировать задачи при проектировании технических систем, используя знания в области металлургических технологий	<b>Владеть:</b> - навыками решения задач в области проектного менеджмента металлургических технологий	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: билеты (27 билетов)
	ИОПК-3.2. Использует знания в области проектного менеджмента.					
<b>ОПК-7.</b> Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической области	ИОПК-7.1. Анализирует и составляет техническую документацию	<b>Знать:</b> - способы составления технической документации, используя теорию в области металлургических технологий	<b>Уметь:</b> - использовать действующие нормативные документы металлургической области используя теорию в области металлургических технологий	<b>Владеть:</b> - навыками применения технической документации в области металлургических технологий	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: билеты (27 билетов)
	ИОПК-7.2. Применяет техническую документацию					
	ИОПК-7.3. Использует действующие нормативные документы металлургической области					

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

**Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 2
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
занятия лекционного типа (Л)	5	5
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	5	5
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	3,75	3,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	90	90
Подготовка к зачёту (контроль)	<b>4</b>	<b>4</b>

**Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контакт-ная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
<b>2 семестр</b>												
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-7: ИОПК-7.1 ИОПК-7.2. ИОПК-7.3.	Раздел 1 Производство чугуна											
	Тема 1.1 Сырые материалы доменной плавки	0,2		3	подготовка к лекциям 1 (с. 21-23; с. 28-31; с. 61-66)							
	Практическое занятие №1 Сырые материалы доменной плавки		0,2									
	Тема 1.2 Подготовка железных руд	0,2		4	подготовка к лекциям 1 (с. 32-61)							
	Практическое занятие №2 Подготовка железных руд		0,2									
	Тема 1.3 Конструкция доменной печи	0,4		8	подготовка к лекциям 5 (с. 23-26)							
	Практическое занятие №3 Конструкция доменной печи		0,4									
	Тема 1.4 Доменный процесс	0,8		8	подготовка к лекциям 1 (с. 87-128); 1.5 (с. 26-29)							
	Практическое занятие №4 Доменный процесс		0,5									
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:			23								
<b>Итого по 1 разделу</b>		<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	<b>23</b>								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контакт-ная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-7: ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3	<b>Раздел 2 Производство стали</b>											
	<b>Тема 2.1 Кислородно-конвертерный процесс</b>	0,3		5	подготовка к лекциям 1 (с. 253-297; 301-328); 5 (с. 33-38)							
	<b>Практическое занятие №1 Кислородно-конвертерный процесс</b>		0,3									
	<b>Тема 2.2 Раскисление стали</b>	0,2		3	подготовка к лекциям 1 (с. 297-299); 5 (с. 38-40)							
	<b>Практическое занятие №2 Раскисление стали</b>		0,2									
	<b>Тема 2.3 Производство стали в марганцевых печах</b>	0,2		5	подготовка к лекциям 1 (с. 342-390); 5 (с. 42-48)							
	<b>Практическое занятие №3 Производство стали в марганцевых печах</b>		0,2									
	<b>Тема 2.4 Производство стали в электрических дуговых печах</b>	0,2		4	подготовка к лекциям 1 (с. 406-426; с. 445-462; с. 472-474); 5 (с. 48-52)							
	<b>Практическое занятие №4 Производство стали в электрических дуговых печах</b>		0,2									
	<b>Тема 2.5 Выплавка стали в индукционных печах</b>	0,2		4	подготовка к лекциям 1 (с. 482-493); 5 (с. 52-53)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контакт-ная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	Практическое занятие №5 Выплавка стали в индукционных печах		0,2									
	Тема 2.6 Разливка стали	0,1		2	подготовка к лекциям 1 (с. 497-500; 5 (с. 54-60)							
	Практическое занятие №6 Разливка стали		0,2									
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:			23								
	Итого по 2 разделу	1,2	1,3	23								
ОПК-7: ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3	Раздел 3 Основы производства цветных металлов											
	Тема 3.1 Производство меди	0,3		6	подготовка к лекциям 5 (с. 63-69)							
	Практическое занятие №1 Производство меди		0,3									
	Тема 3.2 Производство никеля	0,2		4	подготовка к лекциям 5 (с. 69-71)							
	Практическое занятие №2 Производство никеля		0,2									
	Тема 3.3 Производство алюминия	0,3		4	подготовка к лекциям 5 (с. 71-74)							
	Практическое занятие №3 Производство алюминия		0,3									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контакт-научная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
	<b>Тема 3.4 Производство магния</b>	0,2		4	подготовка к лекциям 5 (с. 75-76)							
	<b>Практическое занятие №4 Производство магния</b>		0,2									
	<b>Тема 3.5 Производство титана</b>	0,2		4	подготовка к лекциям 5 (с. 76-79)							
	<b>Практическое занятие №5 Производство титана</b>		0,2									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>			22								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>22</b>								
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-7: ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3	<b>Раздел 4 Обработка металлов давлением</b>											
	<b>Тема 4.1 Основы обработки металлов давлением</b>	0,2		3	подготовка к лекциям 3 (с. 41-46)							
	<b>Практическое занятие №1 Основы обработки металлов давлением</b>		0,2									
	<b>Тема 4.2 Прокатка металлов</b>	0,2		7	подготовка к лекциям 3 (с. 49-58)							
	<b>Практическое занятие №2 Прокатка металлов</b>		0,2									
	<b>Тема 4.3 Прессование</b>	0,2		3	подготовка к лекциям 3 (с. 58-61)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контакт- ная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
	Практическое занятие №3 Прессование		0,3									
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-7: ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3	Тема 4.4 Волочение	0,2		3	подготовка к лекциям 3 (с. 61-64)							
	Практическое занятие №4 Волочение		0,2									
	Тема 4.5 Ковка и штамповка металлов	0,2		6	подготовка к лекциям 3 (с. 64-87)							
	Практическое занятие №5 Ковка и штамповка металлов		0,3									
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:			22								
	Итого по 4 разделу	1	1,2	22								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5	5	90								
	ИТОГО по дисциплине	5	5	90								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

Комплект оценочных материалов для проведения текущей аттестации включает:

- комплекты тематик для дискуссий;
- кейс-задачи;
- творческие задания.

#### **Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации.**

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает в себя:

- тестовые профессиональные задачи, привязанные к тематике будущей выпускной квалификационной работы бакалавра;
- контрольные вопросы.

#### **Примеры тестовых профессиональных задач:**

1. Привести схему доменной печи.
2. Привести схему кислородного конвертера.
3. Привести схему электрической дуговой сталеплавильной печи.
4. Привести схему индукционной сталеплавильной печи.
5. Описать технологический процесс производства меди.
6. Описать технологический процесс производства никеля.
7. Описать технологический процесс производства алюминия.
8. Описать технологический процесс производства магния.
9. Описать технологический процесс производства титана.
10. Описать технологический процесс прокатки металлов.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)** приведен в п. 11.1.6 рабочей программы.

### **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости при текущем контроле (контрольные недели) приведено в таблице 5.

**Таблица 5**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
40<R<=50	зачет
30<R<=40	
20<R<=30	
O<R<=20	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается как: «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		«не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-3.</b> Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ИОПК-3.1. Участвует в управлении профессиональной деятельностью	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения металлургических технологий, непонимание их использования для управления профессиональной деятельностью; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений металлургических технологий и их использования для управления профессиональной деятельностью	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями металлургических технологий. Знает способы их применения для управления профессиональной деятельностью	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИОПК-3.2. Использует знания в области проектного менеджмента	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения металлургических технологий, непонимание их использования в области проектного менеджмента; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений металлургических технологий и их использования в области проектного менеджмента	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями металлургических технологий. Знает способы использования знаний в области проектного менеджмента	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

<b>ОПК-7.</b> Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической области	<b>ИОПК-7.1.</b> Анализирует и составляет техническую документацию	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения металлургических технологий, непонимание их использования для анализа и составления технической документации; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений металлургических технологий	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями металлургических технологий. Знает способы составления технической документации, умеет их использовать	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	<b>ИОПК-7.2.</b> Применяет техническую документацию	Изложение учебного материала бессистемное, незнание понятий и определений металлургических технологий, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в применении технической документации в области металлургических технологий	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов дисциплины; посредственно применяет техническую документацию в области металлургических технологий	Владеет знаниями и навыками применения технической документации в металлургических технологиях; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет навыками применения технической документации в металлургических технологиях
	<b>ИОПК-7.3.</b> Использует действующие нормативные документы металлургической области	Изложение учебного материала бессистемное, незнание понятий и определений металлургических технологий, что препятствует усвоению последующей информации; демонстрирует частичные и слабые умения использовать действующие нормативные документы в области металлургических технологий	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов дисциплины; посредственно использует действующие нормативные документы в области металлургических технологий	Владеет знаниями и навыками использования действующих нормативных документов в металлургических технологиях; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет навыками использования действующих нормативных документов в металлургических технологиях

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуется в рамках функционирующей в вузе электронной информационно-образовательной среды. В дополнение к этому в образовательном процессе используется библиотечный фонд печатных изданий.

<b>№ пп</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество в библиотеке</b>
1	Общая металлургия: Учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Академкнига, 2002. – 768 с.	27
2	Основы металлургического и литейного производства: Учеб. пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин; НГТУ им. Р.Е .Алексеева. – Н .Новгород: [Б.и.], 2011. – 152 с.	14
3	Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие / В.П. Глухов [и др.]; Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 272 с.	1
4	Технологическое обеспечение качества. Получение заготовок: Учеб. пособие / В.В. Беспалов, Б.В. Устинов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2018. – 215 с.	41

### **6.2. Справочно-библиографическая литература**

<b>№ пп</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество в библиотеке</b>
5	Технология металлов и материаловедение / Б.В. Кнорозов [и др.]; Под ред. Л.Ф. Усовой. – М.: Металлургия, 1987. – 800 с.	4
6	Металлургия цветных металлов: Учебник для техникумов / Н.И. Уткин. – М.: Металлургия, 1985. – 439 с.	1

### **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

<b>№ пп</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество в библиотеке</b>
7	Современные печные агрегаты: метод. разработка по направлениям подготовки 22.03.02 «Металлургия» для студентов всех форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: М.А. Ларин и др. – Н. Новгород, 2017. – 32 с.	8
8	Физико-химические основы литейного производства: метод. указания к лаб. работам для студентов спец. 150204 «Машины и технология литейного производства» всех форм обучения / НГТУ; сост.: А.В. Титов, С.В. Беляев. – Н. Новгород, 2015. – 28 с.	10
9	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: метод. указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 22.03.02 – «Металлургия», обучающихся по профилям «Технология литейных процессов», «Мировой рынок сырья и металлов», «Процессы и агрегаты черной металлургии», «Теплотехника, энергосбережение и автоматизация печных агрегатов» очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, В.Н. Гущин, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2015. – 57 с.	10

10	Литейные печи. Схемы и рисунки: методическая разработка для студентов спец. 150103 и 150104 дневной формы обучения / НГТУ; сост. Е.А. Чернышов. – Н. Новгород, 2008. – 30 с.	8
----	--	---

Электронные версии учебно-методических разработок кафедры доступны по ссылке: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie> в разделе «Учебно-методическая работа» и подразделе «Учебно-методические разработки кафедры»

**Журналы:** «Литейное производство», «Литейщик России», «Инженерное образование», «Заготовительные производства в машиностроении», «Известия вузов. Черная металлургия», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Черные металлы»

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
13. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

[www.bestmetallurg.narod.ru](http://www.bestmetallurg.narod.ru) – Загл. с экрана.

15. О системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.lvmflow.ru](http://www.lvmflow.ru) – Загл. с экрана.

16. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.castsoft.ru](http://www.castsoft.ru) – Загл. с экрана.

17. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.ru) – Загл. с экрана.

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень электронных библиотечных систем представлен в таблице 7, а программного обеспечения – в таблице 8.

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

**Таблица 8 – Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011.	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	
- Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a>
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллектического и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе (таблица 11).

**Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>3306</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 - Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: - PDM STEP Suite 5.405 free license: <a href="http://pss.cals.ru">http://pss.cals.ru</a> ; - STOR M3 demo. <b>Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</b>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

## **ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций;
- кейс задача;
- творческое задание.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допорговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы

лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

**11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

1. *Сырые материалы доменной плавки*
2. *Подготовка железных руд*
3. *Конструкция доменной печи*
4. *Доменный процесс*
5. *Кислородно-конвертерный процесс*
6. *Раскисление стали*
7. *Производство стали в мартеновских печах*
8. *Производство стали в электрических дуговых печах*
9. *Производство стали в электрических дуговых печах*
10. *Выплавка стали в индукционных печах*
11. *Разливка стали*

12. Производство меди
13. Производство никеля
14. Производство алюминия
15. Производство магния
16. Производство титана
17. Основы обработки металлов давлением
18. Прокатка металлов
19. Прессование
20. Волочение
21. Ковка и штамповка металлов

#### **11.1.2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, диспута, дебатов)**

1. Исходные материалы доменной плавки.
2. Подготовка железных руд к доменной плавке.
3. Кислородно-конвертерный процесс производства стали.
4. Производство меди.
5. Ковка и штамповка металлов.

#### **11.1.3. Типовые темы творческих заданий/проектов**

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Описать устройство доменной печи и процесс плавки чугуна.
2. Описать устройство кислородного конвертера и процесс выплавки стали.
3. Описать схему электролизера и процесс получения алюминия.

#### **11.1.4. Типовые тестовые задания**

##### **Тема 1. Производство чугуна**

1. Привести схему доменной печи.
2. Сырые материалы доменной плавки

##### **Тема 2. Производство стали**

1. Привести схему кислородного конвертера.
2. Привести схему электрической дуговой сталеплавильной печи.

##### **Тема 3. Основы производства цветных металлов**

1. Описать технологический процесс производства меди.
2. Описать технологический процесс производства никеля.

##### **Тема 4. Обработка металлов давлением**

1. Описать технологический процесс прокатки металлов
2. Описать технологический процесс прессования металлов

#### **11.1.5. Типовые кейс-задачи**

Задания:

- Обосновать выбор компонентов шихты для доменного производства чугуна.
- Предложить рациональный способ получения стального расплава (по указанию преподавателя).

#### **11.1.6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет

1. Приведите исходные материалы доменной плавки.
2. Что применяют в качестве топлива в доменной плавке?
3. Как классифицируется железная руда по содержанию железа?
4. Каково назначение флюсов в доменном процессе?

5. Перечислите основные виды подготовки железных руд.
6. Перечислите приемы дробления руды (название и размеры кусков).
7. Какие агрегаты применяют для дробления?
8. Что такое грохочение? Приведите типы грохотов.
9. Что такое обогащение руды? На чем основаны следующие методы обогащения: промывка, гравитация, флотация, магнитная сепарация?
10. Окискование железных руд (агломерация и окомкование).
11. Дайте характеристику доменной печи по типу агрегата и режиму работы.
12. Перечислите все продукты доменной плавки.
13. Что понимают под прямым и косвенным восстановлением оксидов при доменной плавке?
14. Из чего состоит доменный шлак?
15. Что такое передельный и литьевой чугуны?
16. Каков состав доменного газа?
17. Что такое сталеплавильное производство?
18. Дайте описание кислородного конвертера.
19. В чем суть глубинного (осажддающего) раскисления? Какие раскислители наиболее часто применяют?
20. Какие стали различают по степени раскисления? Как получается каждая из них?
21. Другие конвертерные способы. Конвертерный процесс с донной продувкой кислородом.
22. Другие конвертерные способы. Бессемеровский и томасовский процессы.
23. Конвертерный процесс с комбинированной продувкой. Передел высокофосфористых чугунов.
24. Схема мартеновской печи для плавки стали.
25. Мартеновский основной скрап-процесс.
26. Мартеновский основной скрап-рудный процесс.
27. Применение кислорода для интенсификации мартеновского процесса.
28. Двухванные мартеновские печи.
29. Кислый мартеновский скрап-процесс.
30. Производство стали в электрических дуговых печах. Принципиальная схема дуговой печи.
31. Выплавка стали в основных дуговых печах методом окисления.
32. Выплавка стали в основных дуговых печах без окисления.
33. Выплавка стали в кислых дуговых печах.
34. Схема индукционной печи и выплавка стали в индукционных печах.
35. Разливка стали.
36. Непрерывная разливка стали.
37. Вакуумная обработка стали в ковше.
38. Производство меди. Схема пирометаллургического производства меди.
39. Обогащение медных руд
40. Производство меди. Плавка на штейн.
41. Рафинирование меди.
42. Производство никеля (сырье, технология производства никеля из окисленных руд, штейн прямоугольного сечения, плавка на файништейн, рафинирование, переработка сульфидных медно-никелевых руд).
43. Производство алюминия (исходные материалы, электролиз глинозема, рафинирование алюминия, разливка).
44. Производство магния (сырье, электролитический и термический способы).
45. Производство титана (магнитермический способ).
46. Основы обработки металлов давлением (определения, схемы главных деформаций, схемы напряженного состояния, показатели деформации).

47. Прокатка металлов (*сущность, разновидности*).
48. Продольная прокатка металлов.
49. Поперечная прокатка металлов.
50. Косая прокатка металлов.
51. Прессование металлов.
52. Волочение металлов.
53. Ковка металлов.
54. Штамповка металлов (*горячая объемная, холодная объемная, листовая*).

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Введение в металлургические технологии»**  
**ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»,**  
**профиль «Процессы и агрегаты металлургии»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Введение в металлургические технологии»** ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Грачев А.Н., доцент, к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Введение в металлургические технологии» закреплены **компетенции ОПК-3 и ОПК-7**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Введение в металлургические технологии» составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Введение в металлургические технологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.03.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Введение в металлургические технологии» предполагает не менее 20% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (письменный опрос, решение кейс-задач, выполнение творческих заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – экзамен, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименования, методическими указаниями, рекомендациями и другими материалами к занятиям – 4, периодическими изданиями – 7, источниками со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсами – 17 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Введение в металлургические технологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Введение в металлургические технологии».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Введение в металлургические технологии» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Грачевым Александром Николаевичем, доцентом, к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Харчев Р.М., главный металлург АО ПКО «Теплообменник»

**«20» января 2025 г.**