

**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  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Мацулевич Ж.В.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
“ 20 ” января 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.10Оборудование металлургических производств**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 22.03.02 Металлургия

(код и направление подготовки, специальности)

Профиль Процессы и агрегаты металлургии

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра МТО

Кафедра-разработчик МТО

Объем дисциплины 288/8  
часов/з.с

Промежуточная аттестация зачет, курсовой проект  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Курилина Татьяна Дмитриевна  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)  
по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»,  
утвержденного 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 Леушин И.О.  
(учёная степень, учёное звание) (ФИО) (подпись)

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-42

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

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

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>18</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
<b>РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>25</b>

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

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины Б1.В.ОД.10 «Оборудование металлургических производств» является изучение основных и вспомогательных видов технологического оборудования металлургических производств, технической оснащенности процессов подготовки и производства металлургической продукции, методов проектирования металлургического оборудования.**

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

технологический;

проектный.

### **Технологическая деятельность:**

осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья;

осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;

осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;

выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация обслуживания технологического оборудования;

### **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;

выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

анализ конструкций и расчетов технологической оснастки;

анализ проектной и рабочей технической документации.

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

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.10 «Оборудование металлургических производств»

включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Введение в металлургические технологии, Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов, Технологии обработки металлов и сплавов, Организационно-технические решения в металлургии, Производство металлов и сплавов, Литейное производство, Экология, Основы автоматизации металлургических процессов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Непрерывное литье заготовок, Производственная логистика в металлургии, Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах, Инновационные технологии производства металлопродукции, при прохождении Преддипломной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является подготовка студентов к профессиональной деятельности в области производства литых заготовок, изучение перспективных технологий, оборудования и расчетных методик, освоение мероприятий по повышению качества продукции.

Рабочая программа дисциплины «Оборудование металлургических производств» 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)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПВО по направлению подготовки (специальности).

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курс формирования дисциплины				
Код компетенции <i>ПК-3</i>	1	2	3	4	5
Литейное производство		+			
Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов		+			
Производство металлов и сплавов			+		
Технологическая (проектно-технологическая) практика				+	
Технологии обработки металлов и сплавов				+	
Основы информационных технологий в металлургии					+
<b>Оборудование металлургических производств</b>					+
Цифровые технологии производства литья					+
Преддипломная практика					+
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
Код компетенции <i>ПК-5</i>					
<b>Оборудование металлургических производств</b>					+
Преддипломная практика					+
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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации

<b>ПК-3.</b> Способен формировать предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества	ИПК-3.1. Участвует в создании предложений по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	<b>Знать:</b> - оборудование металлургических производств.	<b>Уметь:</b> - согласовывать предложения по внесению изменений в технологический процесс, используя оборудование металлургических производств.	<b>Владеть:</b> - навыками выбора и применения технологического оборудования для оборудования металлургических производств	Практические задания	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
	ИПК-3.2. Формирует предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.				Практические задания	
<b>ПК-5.</b> Способен находить объемно-планировочные решения задач размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	ИПК-5.1. Разрабатывать объемно-планировочные решения по размещению оборудования	<b>Знать:</b> - устройство, правила эксплуатации и технического обслуживания основного и вспомогательного металлургического оборудования, используя оборудование металлургических производств.	<b>Уметь:</b> - определять причины преждевременного износа деталей и узлов металлургического оборудования, используя оборудование металлургических производств.	<b>Владеть:</b> - навыками оценки возможности устранения неисправностей в работе оборудования во время технологических остановок и пауз, используя оборудование металлургических производств.	Практические задания	Курсовой проект
	ИПК-5.2. Разрабатывать решения по техническому оснащению и организации рабочих мест				Практические задания	

### Код ПС и ТФ:

ПС 31.015 «Специалист технологической подготовки производства в автомобилестроении»

ТФ А/01.6Разработка документации для технологической подготовки производства транспортных средств

### Квалификационные требования к выбранной ТФ:

#### Трудовые действия:

- разработка технологических карт при производстве транспортных средств и оборудования;
- разработка документации по реализации мероприятий по совершенствованию технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования;
- разработка карт технического обслуживания металлургического оборудования;
- проверка технического состояния металлургического оборудования, металлоконструкций, подъемных сооружений и оградительной техники;
- разработка инструкций по технической эксплуатации, смазке оборудования и уходу за ним, по безопасному ведению работ.

#### Трудовые умения:

- разрабатывать задание на предоставление информации о необходимости обеспечения оборудованием, оснасткой и инструментом по направлению деятельности;
- разрабатывать график технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования;

- применять результаты диагностического обследования металлургического оборудования для внесения изменений в график его обслуживания;
- выявлять случаи нарушения технических требований, технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания металлургического оборудования;
- обеспечивать безопасные условия работы ремонтного персонала при техническом обслуживании металлургического оборудования.

**Трудовые знания:**

- технологическое оборудование и оснастка, применяемые при производстве транспортных средств и оборудования;
- специализированные программные продукты, применяемые при производстве транспортных средств и оборудования;
- устройство, состав, назначение, схемы расположения, конструктивные особенности, правила эксплуатации и технического обслуживания основного и вспомогательного обслуживаемого металлургического оборудования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 8 зачетных единиц (з.е.), в часах это 288 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 32 часов, самостоятельная работа обучающихся 252 час, подготовка к промежуточной аттестации (зачет) 4 часа.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. 288 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по курсам	
		5курс	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
занятия лекционного типа (Л)	10	10	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	15	15	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	7	7	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
Курсовой проект (КП) (подготовка)	40	40	
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.)	212	212	
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	
Подготовка к <b>зачёту</b> / зачёту с оценкой (контроль)	<b>0</b>	<b>0</b>	

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

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
5 курс									
ПК-3,5	Раздел 1 Производство металлов и сплавов								
	Тема 1.1(Металлургическое сы- рье и его подготовка)	1			8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №1.1(Конструкции дробильно- измельчительного оборудова- ния.Оборудование для сушки и обжи- га)			2	12	Подготовка к практи- ческим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	решение кейс-задач	2	
	Тема 1. 2 (Технологии и оборудова- ние при производстве чугуна)	1			8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №2(Технологии и оборудование при производстве чугуна)			2	8	Подготовка к практи- ческим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	обсуждения отдель- ных вопросов	2	
	Тема 1. 3 (Технологии и оборудова- ние при производстве, внепечной обработке и разливке стали)	1			10	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №3(Расчет сталеплавильных печей)			2	14	Подготовка к практи- ческим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	обсуждения отдель- ных вопросов	2	
	Тема 1.4(Плавильные агрегаты в	1			10	Подготовка к лекциям			

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	металлургии цветных сплавов)					[6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:								
	Итого по 1 разделу	4		6	70				
ПК-3,5	Раздел 2(Оборудование литейных цехов)								
	Тема 2.1(Смесеприготовительное оборудование)	1			10	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]			
	Тема 2. 2 (Оборудование для формовки)	1			14	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	решение кейс-задач		
	Тема 2. 3 (Оборудование для изго- товления стержней)	1			10	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]			
	Тема 2.4. (Оборудование для фи- нишных операций)	1			10	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	круглый стол		
	Практическое занятие №2.3(Оборудование для специаль- ных способов литья)			4	26	Подготовка к практи- ческим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	обсуждения отдель- ных вопросов	4	
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:								
	Итого по 2 разделу	4		4	70				
ПК-3,5	Раздел 3 (Оборудование обработки металла давлением)								

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1(Оборудование дл ОМД)	2			30	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2], [6.4.2]			
	Практическое занятие №1(Технологические процессы и обо- рудование для ковки, прессования и волочения)			5	42	Подготовка к практи- ческим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	круглый стол	5	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				72				
	Итого по 3 разделу	2		5	72				
	ИТОГО ЗА КУРС	10	0	15	252				
	ИТОГО по дисциплине	10	0	15	252				

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

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

### **Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

- Приведите технологическую схему производства и перечислите оборудование необходимое для ее реализации:

- Горячедеформированной бесшовной трубы.
- Холоднодеформированной бесшовной трубы.
- Спиральношовной трубы.
- Одношовной трубы большого диаметра.
- Прессованной трубы.

- Схематично приведите конструкцию и опишите принцип работы следующего трубного оборудования:

- 6. Прошивной стан.
- 7. Непрерывный стан.
- 8. Калибровочный стан.
- 9. Стан ХПТР.
- 10. Стан ХПТ.
- 11. Автомат-стан.
- 12. Двухниточный волочильный стан.
- 13. Трехниточный волочильный стан.
- 14. Формовочный пресс.

### **Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Оборудование для дробления, измельчения, обогащения окускования.
2. Технологическая схема агломерационного производства.
3. Технологическая схема производства окатышей.
4. Основные элементы конструкции доменных печей.
5. Оборудование доменных цехов.
6. Укажите основные типы холодильников прокатных станов
7. Укажите способы правки и область их применения
8. Назовите основные типы кузнечно-прессовых машин.
9. Пневматические молоты, устройство и принцип работы.
10. Механические молоты, устройство и принцип работы.
11. Ротационно-ковочные машины, устройство и принцип работы.
12. Радиально-ковочные машины, устройство и принцип работы.
13. Винтовые прессы, устройство и принцип работы.
14. Кривошипные машины, устройство и принцип работы.
15. Гидравлические прессы, устройство и принцип работы.
16. Конструктивные особенности цепных волочильных станов
17. Укажите отличительные особенности прокатных клетей автоматических трубопрокатных станов

Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «за- чтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-3.</b> Способен формировать предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества	ИПК-3.1. Участвует в создании предложений по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы анализа металлургических процессов и оценки работы технологического оборудования; непонимание металлургических процессов; 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 спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при критическом анализе металлургических процессов и проведении оценки работы технологического оборудования. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	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
	ИПК-3.2. Формирует предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы разработки инноваций и управления процессом освоения инноваций в металлургическом производстве	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при разработке инноваций в металлургическом производстве и управлении процессом их освоения. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	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>ПК-5.</b> Способен находить объемно-планировоч-	ИПК-5.1. Разрабатывать объемно-планировочные решения по размеще-	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы анализа металлургиче-	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного

ные решения задач размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	нию оборудования	ских процессов и оценки работы технологического оборудования; непонимание металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	целей и выбора оптимальных способов их достижения при критическом анализе металлургических процессов и проведении оценки работы технологического оборудования. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИПК-5.2. Разрабатывать решения по техническому оснащению и организации рабочих мест	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы разработки инноваций и управления процессом освоения инноваций в металлургическом производстве	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при разработке инноваций в металлургическом производстве и управлении процессом их освоения. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	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

Таблица 5.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 6.1.1 Кузнецов С.В. Кузнечно-штамповочное оборудование :Учеб.пособие / С.В. Кузнецов, С.В. Иванов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 115 с.
- 6.1.2 Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов :Учеб.пособие. Ч.2 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; Под общ.ред.Е.А.Чернышова. - М. : [Металлургиздат], 2018. - 465 с.
- 6.1.3 Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов :Учеб.пособие. Ч.1 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; Под общ.ред.Е.А.Чернышова. - М. : [Металлургиздат], 2018. - 429 с.
- 6.1.4 Чувагин Н.Ф. Оборудование литейных цехов :Учеб.пособие / Н.Ф. Чувагин, В.Л. Сивков; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 199 с.
- 6.1.5 Рудской А.И. Теория и технология прокатного производства :Учеб.пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев; С.-Петерб.гос.политехн.ун-т. - СПб. : Наука, 2008. - 526 с.
- 6.1.6 Шайнович О.И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : Курс лекций / О.И. Шайнович; Нац.исслед.технол.ун-т "МИСиС", Каф.прикл.экономики. - М. : Изд.ДомМИСиС, 2011. - 144 с.
- 6.1.7 Дубинский Ф.С., Крайнов В.И., Баричко Б.В.. Технология процессов прокатки и волочения: Конспект лекций.— Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007.
- 6.1.8 Дукмасов В.Г. Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии: справочник / В.Г. Дукмасов, Л.М. Агеев; под ред. Г.П. Вяткина . – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 188 с.
- 6.1.9 Зобнин, А.Д. Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.Д. Зобнин, Н.А. Чиченев. — Электрон.дан. — М. : МИСИС, 2013. — 154 с. — Режим до-

ступа: <http://e.lanbook.com/book/47420> — Загл. с экрана. Электронно-библиотечная система Издательства Лань.

## 6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.2.1 Трубное производство : Учебник / Б.А. Романцев [и др.]; Нац.исслед.технол.ун-т "МИСиС", Каф.технол.иоборуд.трубного пр-ва. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд.ДомМИСиС, 2011. - 970 с.
- 6.2.2 Оборудование машиностроительных предприятий :Учеб.пособие / А.Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011. - 168 с.
- 6.2.3 Ульянов В.А. Непрерывное литье заготовок. Кристаллизаторы и зона вторичного охлаждения [Электронные текстовые данные] :Учеб.пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 181 с
- 6.2.4 Ульянов В.А. Непрерывное литьё заготовок. Разливочные и промежуточные ковши МНЛЗ :Учеб.пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2017. - 193 с.
- 6.2.5 Матвеев И.В. Оборудование литейных цехов :Учеб.пособие . Ч.1 / И.В. Матвеев; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2010. - 348 с.
- 6.2.6 Матвеев И.В. Оборудование литейных цехов : Учеб.пособие. Ч.2 / И.В. Матвеев; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2009. - 306 с.

## 6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины

- 6.3.1 «Литейное производство»- <http://i.uran.ru/webcab/journals/journals/>;
- 6.3.2 «Литейщик России» - <http://www.ruscastings.ru/work/396/6988>;
- 6.3.3 «Инженерное образование» - <http://www.aeer.ru/ru/magazin.htm>;
- 6.3.4«Заготовительные производства в машиностроении» - [https://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitelnye\\_proizvodstva\\_v\\_mashinostroenii/](https://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitelnye_proizvodstva_v_mashinostroenii/);
- 6.3.5 «Известия вузов. Черная металлургия» - <https://fermet.misis.ru/jour>;
- 6.3.6«Известия вузов. Цветная металлургия» - <https://cvmets.misis.ru/jour>;
- 6.3.7 «Черные металлы» - <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

## 6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Оборудование металлургических производств» в электронном варианте находятся по адресу <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie> в разделе Учебно-методическая работа.

- 6.4.1 Современные печные агрегаты :Метод.разработка по направлениям подгот.22.03.02 "Металлургия" для студ.всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Металлургические технологии и оборуд."; Сост.:М.А.Ларин [и др.]. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2017. - 32 с.
- 6.4.2 Технологическое оборудование литейных цехов :Метод.указания к практ.занятиям по курсу "Технол.оборуд.литейных цехов" для студ.направленияподгот.бакалавров 150400.62, профиль подгот."Технология литейных процессов" всех форм обучения. Ч.1 / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Металлургические технологии и оборуд."; Сост.К.А.Маслов; Науч.ред.И.О.Леушин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 31 с
- 6.4.3 Оборудование литейных цехов : Расчетные работы для студ.профиля "Машины и технол.литейного пр-ва" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева,Каф."Металлургическietechnol.иоборуд."; Сост.:Н.Ф.Чувагин, М.А.Гейко; Науч.ред.В.Л.Сивков. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014.

## 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](http://elib.tolgass.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgass.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

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка 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>

**7.3** Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2 - Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
	КОМПАС-3D v22

**7.4** Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.3 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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3 - 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	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<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 8.1 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 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>3201</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			20.05.2024).
	<b>3205</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19). • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	<b>3211</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	<b>3306</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Минина 28А	• Проектор Accer – 1 шт; • ПК на базе Intel Core Duo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Консультант Плюс (ГПД №

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

ПО

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Оборудование металлургических производств»

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

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- проектные технологии;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Оборудование металлургических производств», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, Zoom, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**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 допороговому 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 4.2). 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 (семинарам) и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **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 таб-

лице 9.1). 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**

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение устных (письменных) опросов контрольных работ;
- участие в практических занятиях (семинарах);
- зачет.

### **11.2 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

- классификация металлургических печей;
- роль оборудования внепечной обработки стали в производственном цикле;
- состав технологического оборудования при производстве блюмов и слабов.

### **11.3 Пример тематики курсового проекта**

- Дуговая печь постоянного тока емкостью 25 т
- Расчет клетки прокатного стана.
- Проектирование рафинировочной печи.

### **11.4 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

- Приведите технологическую схему производства и перечислите оборудование необходимое для ее реализации:

- Горячедеформированной бесшовной трубы.
- Холоднодеформированной бесшовной трубы.
- Спиральношовной трубы.
- Одношовной трубы большого диаметра.
- Прессованной трубы.

- Схематично приведите конструкцию и опишите принцип работы следующего трубного оборудования:

- 6. Прошивной стан.
- 7. Непрерывный стан.
- 8. Калибровочный стан.
- 9. Стан ХПТР.
- 10. Стан ХПТ.
- 11. Автомат-стан.
- 12. Двухниточный волочильный стан.
- 13. Трехниточный волочильный стан.
- 14. Формовочный пресс.

### **11.5 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

- 18. Оборудование для дробления, измельчения, обогащения окускования.
- 19. Технологическая схема агломерационного производства.
- 20. Технологическая схема производства окатышей.
- 21. Основные элементы конструкции доменных печей.

22. Оборудование доменных цехов.
23. Укажите основные типы холодильников прокатных станов
24. Укажите способы правки и область их применения
25. Назовите основные типы кузнечно-прессовых машин.
26. Пневматические молоты, устройство и принцип работы.
27. Механические молоты, устройство и принцип работы.
28. Ротационно-ковочные машины, устройство и принцип работы.
29. Радиально-ковочные машины, устройство и принцип работы.
30. Винтовые прессы, устройство и принцип работы.
31. Кривошипные машины, устройство и принцип работы.
32. Гидравлические прессы, устройство и принцип работы.
33. Конструктивные особенности цепных волочильных станов
34. Укажите отличительные особенности прокатных клетей автоматических трубопрокатных станов
35. Отличительные особенности трубопрокатных клетей станов ХПТ и ХПТР
36. Устройство и принцип работы пилигримовых трубопрокатных станов.
37. Устройство и принцип работы прошивных трубопрокатных станов.
38. Устройство и принцип работы непрерывных трубопрокатных станов.
39. Приведите классификацию основных типов прокатных станов по назначению и расположению прокатных клетей.
40. Каков состав оборудования прокатных цехов?
41. Укажите типы кантователей складов заготовок.
42. Назовите механизмы працен-крана и их назначение.
43. Укажите состав оборудования, обслуживающего нагревательные колодцы.
44. Назовите состав оборудования, обслуживающего методические нагревательные печи
45. Укажите назначение и опишите устройство манипуляторов и кантователей прокатных станов
46. Назовите основные типы параметры рольгангов прокатных станов
47. Укажите отличительные особенности шлепперов и транспортеров
48. Устройство и область применения пил для резки металла
49. Шестеренные клетки, назначение устройство и принцип работы
50. Шпиндели прокатных клетей, устройство и принцип работы
51. Расчет на прочность элементов конструкции механизмов
52. Расчет усилий, действующих на механизмы прокатных станов, и мощности их привода
53. Какие виды штампов применяют для листовой штамповки?

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Оборудование металлургических производств»**  
**ОП ВОпо 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 Б1.В.ОД.10«Оборудование металлургических производств»

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 – Курилина Т.Д., старший преподаватель).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВОпо 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 вариативной части учебного цикла – Б1.

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

В соответствии с Программой за дисциплиной «Оборудование металлургических производств» закреплены компетенции ПК-3, ПК-5. 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 «Оборудование металлургических производств» составляет 8 зачётных единиц (288 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Оборудование металлургических производств» 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 «Оборудование металлургических производств» 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 (устный и письменный опрос, решение кейс-задач, круглый стол, обсуждения отдельных вопросов и др.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – зачет и курсовой проект, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной 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 – 9 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 7 наименования, периодически-

ми изданиями – 6, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 17 и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Оборудование металлургических производств» 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 «Литейное производство».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Оборудование металлургических производств» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Курилиной Татьяной Дмитриевной, старшим преподавателем, 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.