

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.
(расшифровка подписи)

(подпись)

« 20 » _____ января _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.2 «Специальные плавильные печи»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки _____ магистров

Направление подготовки:	22.04.02 «Металлургия» (код и направление подготовки, специальности)
Направленность:	программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (наименование профиля, программы магистратуры, специализации)
Форма обучения:	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Год начала подготовки:	2025
Выпускающая кафедра:	«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)
Кафедра-разработчик:	«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)
Объем дисциплины:	180/5 часа/з.е.
Промежуточная аттестация:	экзамен/зачёт
Разработчик:	Ларин М.А., к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)
по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия»,
утверждённым приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 24.04.2018 г. № 308
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ
протокол от 17.12.2024 г. № 6

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) (подпись) (ФИО)

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.04.02-м-25

Начальник МО Севрюкова Е.Г.
(подпись)

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	14
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	19
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	19
5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	21
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА	23
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	23
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	24
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	25
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является удовлетворение потребностей общества и государства в специалистах, владеющих знаниями о применении неметаллических материалов в производстве металлопродукции, умеющими применять на практике знания и умения, способных составить конкуренцию в области профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Специальные плавильные печи» готовит к решению задач профессиональной деятельности технологического и организационно-управленческого типов:

- осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности;
- проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации;
- проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации;
- управлять технологическим обеспечением заготовительного производства;
- руководить технологическим подразделением предприятия;
- выбирать и применять методы моделирования металлургических процессов; разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства;
- разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Специальные плавильные печи» включена в перечень 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:

- Б1.Б.6 «Прикладная термодинамика и кинетика»;
- Б1.Б8 «Современные проблемы металлургии»;
- Б1.В.ОД.5 «Ресурсосбережение в металлургии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.4.2 «Рециклинг и утилизация отходов литья»;

- Б1.В.ДВ.5.1 «Модернизация металлургических производств»;
- Б2П.4 Преддипломная практика;
- выполнение выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Специальные плавильные печи» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Специальные плавильные печи» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.04.02 «Металлургия»: ПК-7, ПК-10 (табл. 1).

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплиной			
	1	2	3	4
Код компетенции				
ПК-7				
ФТД.3 Литейные сплавы и плавка	+			
Б1.В.ДВ.3.1 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Б1.В.ДВ.3.2 Специальные плавильные печи		+	+	
Б1.В.ОД.9 Экономическая оценка инновационных проектов в металлургии				+
Б2.П.1 Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Б3.Д.1 Подготовка к защите и защита ВКР				+
Код компетенции				
ПК-10				
Б1.В.ДВ.5.1 Модернизация металлургических производств	+	+		
Б1.В.ДВ.5.2 Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии	+	+		
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		+		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.3.1 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Б1.В.ДВ.3.2 Специальные плавильные печи		+	+	
Б1.В.ОД.1 Инновационные литейно-металлургические технологии			+	
Б1.В.ОД.2 Проектирование и производство оснастки			+	
Б2.П.4 Преддипломная практика				+
Б3.Д.1 Подготовка к защите и защита ВКР				+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

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 индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Трудовая функция	Оценочные средства	
						Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-7. Способен руководить технологическим подразделением предприятия	ИПК-7.1. Составляет требования по управлению производством. ИПК-7.2. Руководит технологическим подразделением предприятия.	Знать: - основы теории и практики специальных плавильных печей.	Уметь: - анализировать производственную ситуацию и рассчитывать экономическую эффективность при использовании специальных плавильных печей.	Владеть: - навыками внесения предложений по оптимизации и модернизации технологических процессов при использовании специальных плавильных печей.	ТФ I/02.7 Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении	Практические задания	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
						Банк вопросов	
						Банк вопросов	
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрега-	ИПК-10.1. Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов.	Знать: - основные технологические процессы специальных плавильных печей.	Уметь: - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании специ-	Владеть: - навыками составления технического задания и планирования экспериментальных работ	ТФ J/01.7 Организация разработки и внедрения про-	Практические задания	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

тов и оборудования	ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов. ИПК-10.3. Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования.		альных плавильных печей.	при использовании специальных плавильных печей.	грамм развития литейного производства в автомобилестроении	Банк вопросов	
--------------------	---	--	--------------------------	---	--	---------------	--

Код ПС:

✓ ПС 31.009 – Литейное производство деталей для изготовления автотранспортных средств и их компонентов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед., 180 часа, распределение часов по видам работ 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	
		1 курс	2 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180		
1. Контактная работа:	31	12	19
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	25	10	15
занятия лекционного типа (Л)	10	5	5
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, прак. занятия и др.)	15	5	10
лабораторные работы (ЛР)		-	-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	1	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	1	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	136	56	80
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.)	136	56	80
Подготовка к экзамену (контроль)	13	4	9
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	-	-	-

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 разработанно- го электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
2 семестр										
ПК-7 ИПК-7.1, ИПК-7.2. ПК-10 ИПК-10.1, ИПК-10.2, ИПК-10.3.	Раздел 1 Вакуумно-дуговые печи									
	Тема 1.1 Классификация и устрой- ство печей	0,5			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 1.2 Назначение и область применения.	0,5			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 1.3 Технология производства	1			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Практическое занятие Классификация и устройство печей				3	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие Назначение и область применения.				3	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие Технология производства			1	3	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Работа по освоению 1 раздела: реферат, эссе (тема)									
	расчѐтно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 1 разделу	2		1	18					
	Раздел 2 Плазменно-дуговые печи									
	Тема 2.1 Классификация и устрой-	0,5			3	Подготовка к лек-				

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 разработанно- го электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
	ство печей.					циями [1]				
	Тема 2.2 Назначение и область применения.	0,5			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 2.3 Технология производства.	1			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Практическое занятие Классификация и устройство печей.				2	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие Назначение и область применения.			1	3	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие Технология производства			1	4	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Работа по освоению 2 раздела:									
	реферат, эссе (тема)									
	расчѐтно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 2 разделу	2		2	18					
	Раздел 3 Вакуумно-индукционные печи									
	Тема 3.1 Классификация и устрой- ство печей.	0,5			2,5	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 3.2 Назначение и область применения.	0,5			2,5	Подготовка к лек- циям [1]				
	Практическое занятие Классификация и устройство печей.			1	7,5	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие			1	7,5	Подготовка прак-	Выполнение прак-			

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 разработанно- го электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Назначение и область применения.					тического заня- тию [1]	тического расчёт- ного задания		
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	1		2	20				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5		5	56				
3 семестр									
ПК-7 ИПК-7.1, ИПК-7.2. ПК-10 ИПК-10.1, ИПК-10.2, ИПК-10.3.	Раздел 3 Вакуумно-индукционные печи								
	Тема 3.3 Технология производства.	1			2,5	Подготовка к лек- циям [1]			
	Практическое занятие Технология производства.			1	7,5	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчёт- ного задания		
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	1		1	10				
	Раздел 4 Печи электро-шлакового переплава								
	Тема 4.1 Классификация и устрой-	0,5			3	Подготовка к лек-			

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 разработанно- го электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
	ство печей.					циями [1]				
	Тема 4.2 Назначение и область применения.	0,5			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 4.3 Технология производства.	1			8	Подготовка к лек- циям [1]				
	Практическое занятие Классификация и устройство печей.			1,5	2	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчёт- ного задания			
	Практическое занятие Назначение и область применения.			1,5	9	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчёт- ного задания			
	Практическое занятие Технология производства			1,5	9	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчёт- ного задания			
	Работа по освоению 4 раздела:									
	реферат, эссе (тема)									
	расчётно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 4 разделу	2		4,5	35					
	Раздел 5 Электро-лучевые печи									
	Тема 5.1 Классификация и устрой- ство печей.	0,5			2	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 5.2 Назначение и область применения	0,5			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Тема 5.2 Технология производства	1			3	Подготовка к лек- циям [1]				
	Практическое занятие Классификация и устройство печей.			1,5	9	Подготовка прак- тическому заня-	Выполнение прак- тического расчёт-			

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 разработанно- го электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
						тию [1]	ного задания			
	Практическое занятие Назначение и область применения.			1,5	9	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Практическое занятие Технология производства			1,5	9	Подготовка прак- тическому заня- тию [1]	Выполнение прак- тического расчѐт- ного задания			
	Работа по освоению 5 раздела:									
	реферат, эссе (тема)									
	расчѐтно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 5разделу	2		4,5	35					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5		10	80					
ИТОГО по дисциплине	10		15	136						

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

Примеры тематик для дискуссий:

1. Основные понятия и характеристики современных печных агрегатов.
2. Научное общение по теме современных печных агрегатов.

Примеры творческих индивидуальных заданий:

1. Сформулировать ключевые характеристики современных печных агрегатов.

2. Представить рабочую схему современных печных агрегатов.

Примеры кейс-проблемных групповых заданий:

1. Провести выбор характеристик современных печных агрегатов.
2. Основные характеристики современных печных агрегатов.

Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации.

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

- тестовые профессиональные задачи, привязанные к тематике будущей выпускной квалификационной работы и индивидуальному плану работы магистранта;
- контрольные вопросы.

Примеры тестовых профессиональных задач:

1. Поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;
2. Выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;
3. Координация работ и сопровождение внедрения научных разработок в производство;
4. Маркетинг наукоемких технологий.

Контрольные вопросы по дисциплине «Современные печные агрегаты», используемые на этапах текущей (для обсуждения на занятиях) и промежуточной аттестации (на зачете с оценкой):

1. Классификация современных печных агрегатов
2. Проектирование современных печных агрегатов
3. Проектирование оснастки для современных печных агрегатов
4. Назначение и область современных печных агрегатов
5. Особенности конструирования современных печных агрегатов.
6. Классификация агрегатов комплексной обработки стали (АКОС)
7. Особенности производства сталей в агрегатах комплексной обработки стали.

8.Технология производства сталей в агрегатах комплексной обработки стали.

9.Тепловой баланс дуговых печей агрегатов комплексной обработки стали (АКОС)

10.Классификация и устройство установки печь-ковш.

11. Назначение и область применения установки печь-ковш

12.Особенности конструирования установки печь-ковш.

13.Тепловой баланс установки печь-ковш.

14 Классификация и устройство агрегата прямого восстановления железа.

13. Особенности производства в агрегатах прямого восстановления железа.

14. Назначение и область применения агрегатов прямого восстановления железа.

15.Особенности конструирования агрегатов прямого восстановления.

16.Тепловой баланс агрегатов прямого восстановления

17. Классификация и устройство современных электросталеплавильных агрегатов.

18. Особенности производства в современных электросталеплавильных агрегатах.

19. Назначение и область применения современных электросталеплавильных агрегатов.

20. Тепловой баланс современных электросталеплавильных агрегатов.

21. Классификация ЭШП плавильных печей

22.Назначение и область применения печей электрошлакового переплава

23.Особенности конструирования дуговых печей электрошлакового переплава .

24. Особенности производства ЭШП сталей.

25. Технология производства ЭШП сталей.

26.Качество сталей ЭШП процесса.

27. Тепловой баланс печей ЭШП.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Металлургические технологии и оборудование».

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

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			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	ИПК-1.1. Разрабатывает технологический процесс. ИПК-1.2. Выполняет необходимые технологические расчеты. ИПК-1.3. Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающихся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающихся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов

ПК-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 50%. Продemonстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обрабатывать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
---	---	--	---	---	--

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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 «хорошо» 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 «удовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» 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

№ п/п	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей: Учеб.пособие / В.А. Васильев [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2010. - 136 с.	13
2	Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей: Учеб.пособие / М.А. Ларин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 147 с.	7

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Наименование издания	Количество в библиотеке

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 22.03.02 – «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: И.О. Леушин, Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2021. - 38 с.	10

6.4. Перечень журналов по профилю дисциплины

- 1 «Литейное производство»- <http://i.uran.ru/webcab/journals/journals>;
- 2 «Литейщик России» - <http://www.ruscastings.ru/work/396/6988>;
- 3 «Инженерное образование» - <http://www.aeer.ru/ru/magazin.htm>;
- 4 «Заготовительные производства в машиностроении» - https://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitel_nye_proizvodstva_v_mashinostroenii/;
- 5 «Известия вузов. Черная металлургия» - <https://fermet.misis.ru/jour>;
- 6 «Известия вузов. Цветная металлургия» - <https://cvmet.misis.ru/jour>;
- 7 «Черные металлы» - <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

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 – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.
15. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ruscastings.ru – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Таблица 7 – Перечень электронных библиотечных систем

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

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)

25.09.14)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	

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	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуально-
---	--	--

	ми с ОВЗ	го пользования
1	2	3
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 11 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 11 – 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	2	3	4
1	а. 3.204. Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра	1. Микроскоп Altami MET 3MT 2. Установка плавильная индукционная УПИ-120-2. 3. Установка плавильная индукционная вакуумная ЛК140-2.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025)

	"Металлургические технологии и оборудование")		
2	а. 3217. Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд "Автоматика и управление" 8. Термическая печь	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

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:

- проектные технологии;
- разбор конкретных ситуаций.

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 бал-

лами. 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 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). 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 лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной те-

мы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- 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 освоению дисциплины на практических занятиях

Практические 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 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 согласно технологической карте дисциплины.

10.5. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Примеры тематик для дискуссий:

1. Основные понятия и характеристики современных печных агрегатов.
2. Научное общение по теме современных печных агрегатов.

Примеры творческих индивидуальных заданий:

1. Сформулировать ключевые характеристики современных печных агрегатов.

2. Представить рабочую схему современных печных агрегатов.

Примеры кейс-проблемных групповых заданий:

1. Провести выбор характеристик современных печных агрегатов.
2. Основные характеристики современных печных агрегатов.

Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации.

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

- тестовые профессиональные задачи, привязанные к тематике будущей выпускной квалификационной работы и индивидуальному плану работы магистранта;
- контрольные вопросы.

Примеры тестовых профессиональных задач:

1. Поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;
2. Выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;
3. Координация работ и сопровождение внедрения научных разработок в производство;
4. Маркетинг наукоемких технологий.

Контрольные вопросы по дисциплине «Современные печные агрегаты», используемые на этапах текущей (для обсуждения на занятиях) и промежуточной аттестации (на зачете с оценкой):

1. Классификация современных печных агрегатов
2. Проектирование современных печных агрегатов
3. Проектирование оснастки для современных печных агрегатов
4. Назначение и область современных печных агрегатов
5. Особенности конструирования современных печных агрегатов.
6. Классификация агрегатов комплексной обработки стали (АКОС)
7. Особенности производства сталей в агрегатах комплексной обработки стали.
8. Технология производства сталей в агрегатах комплексной обработки стали.

9.Тепловой баланс дуговых печей агрегатов комплексной обработки стали (АКОС)

10.Классификация и устройство установки печь-ковш.

11. Назначение и область применения установки печь-ковш

12.Особенности конструирования установки печь-ковш.

13.Тепловой баланс установки печь-ковш.

14 Классификация и устройство агрегата прямого восстановления железа.

13. Особенности производства в агрегатах прямого восстановления железа.

14. Назначение и область применения агрегатов прямого восстановления железа.

15.Особенности конструирования агрегатов прямого восстановления.

16.Тепловой баланс агрегатов прямого восстановления

17. Классификация и устройство современных электросталеплавильных агрегатов.

18. Особенности производства в современных электросталеплавильных агрегатах.

19. Назначение и область применения современных электросталеплавильных агрегатов.

20. Тепловой баланс современных электросталеплавильных агрегатов.

21. Классификация ЭШП плавильных печей

22.Назначение и область применения печей электрошлакового переплава

23.Особенности конструирования дуговых печей электрошлакового переплава .

24. Особенности производства ЭШП сталей.

25. Технология производства ЭШП сталей.

26.Качество сталей ЭШП процесса.

27. Тепловой баланс печей ЭШП.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Металлургические технологии и оборудование».

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Специальные плавильные печи»
ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»,
программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»
(квалификация выпускника – магистр)

Володиным Анатолием Вячеславовичем, генеральным директором ПАО «Нормаль» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Специальные плавильные печи»** ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Ларин М.А., доцент).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «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 22.04.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Специальные плавильные печи»** закреплены компетенции ПКС-7, ПКС-10. 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 **«Специальные плавильные печи»** составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Специальные плавильные печи»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.04.02 «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 **«Специальные плавильные печи»** предполагает не менее 50% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (коллективное решение творческих задач, обсуждение отдельных вопросов, круглый стол и др.) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, экзамен, зачёт, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1. ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 0 наименований, периодиче-

скими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 15 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Специальные плавильные печи**» 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 «**Специальные плавильные печи**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Специальные плавильные печи**» ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (*квалификация выпускника – магистр*), разработанная Лариным Михаилом Африкановичем, доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Володин А.В., генеральный директор ПАО «Нормаль»

20 января 2025г.