


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО


 Глущенко А. И.
 «08» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИИ
 СТИ НИТУ «МИСиС»


 Кожухов А. А.
 «08» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологические процессы в металлургии

Закрепленная кафедра	Автоматизированных и информационных систем управления
Учебный план	на 2020-2021 год по направлению подготовки
Направление подготовки	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>108</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>36</u>
самостоятельная работа	<u>36</u>
часов на контроль	<u>36</u>

Экзамен, 1

Семестр(ы) изучения 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	I		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	108	108	108

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа разработана:

Еременко Алексей Юрьевич

ФИО полностью

доцент, кандидат технических наук, доцент

а также уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

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

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

код, наименование

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

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

09.06.01 Информатика и вычислительная техника, Автоматизация и управление

технологическими процессами и производствами

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Автоматизированные и информационные системы управления»

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав.

кафедрой АИСУ



подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

И.о. зав. кафедрой АИСУ

кандидат технических наук, доцент

должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии



подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины – дать исчерпывающее представление студентам об основных технологических процессах добычи и подготовки рудных материалов к плавке, производства окисленного и металлized сырьев, чугуна, стали, литых изделий и обработки металлов давлением, видах продукции горно-металлургических предприятий и требованиях, предъявляемых к ней. Изучить основные принципы работы агрегатов, реализующих указанные технологические процессы, методы и средства управления как агрегатами, так и производством в целом.

1.2. Задачи дисциплины:

- Овладеть терминологическим минимумом, необходимым для общения со специалистами, работающими в отрасли.
- Изучить основные направления развития горно-металлургической отрасли.
- Научиться самостоятельно вести поиск технических решений в заданной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Курс «Технологические процессы в металлургии» предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение основных технологических процессов металлургического производства, протекающих в их рамках процессов.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые при обучении в магистратуре:

Знания разделов физики: теплотехника, электричество, методов построения моделей технологических агрегатов, общие сведения об организации металлургического производства

Умения моделировать технологические агрегаты

Навыки применения пакетов прикладных программ для построения математических моделей технологических агрегатов

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

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в металлургии

Интегрированные системы управления технологическими процессами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-6.1 способность использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности	
Уметь:	принципы работы основных технологических агрегатов отрасли; основные направления развития отрасли
ОПК-1.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	
Уметь:	излагать и аргументировано обосновывать с использованием технических терминов найденные технические решения; работать с технической и технологической документацией.
ОПК-5.1 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
Знать:	основные технологические процессы отрасли, виды продукции
Владеть:	навыками оценивания эффективности функционирования технологических процессов в металлургии
ПК-1.7 владение теоретическими основами, методами и инструментами математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов	
Знать:	принципы применения методов моделирования технологических процессов в металлургии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Коды компетенций	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Тема 1. История развития металлургии. Основные технологические процессы и пределы горно-металлургических предприятий	1	2	-	2	4	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР1
2	Тема 2. Технологические процессы горно-обогатительных предприятий.	1	3	-	3	6	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР2
3	Тема 3. Доменное производство	1	3	-	3	6	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР3
4	Тема 4. Производство металлизированного сырья	1	2	-	2	4	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР4
5	Тема 5. Стали: виды, классификация и маркировка. Конвертерное, мартеновское и электросталеплавленное производство стали, выпечная обработка.	1	2	-	2	4	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР5
6	Тема 6. Литейное производство	1	3	-	3	6	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР6
7	Тема 7. Обработка металлов давлением. Прокатное производство	1	3	-	3	6	УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7	ПР7, ДЗ
ИТОГО			18	-	18	36		Экзамен (36 ч)

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы, ДЗ – домашнее задание

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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

1. Технологическая схема горно-металлургического производства. Передель, цеха, оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
2. Транспортное оборудование прокатного цеха. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
3. Добыча рудных материалов: способы, технологические этапы, оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
4. Оборудование отделки проката. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
5. Добыча полезных ископаемых открытым способом. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
6. Конструкция сортовой прокатной клетки. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
7. Организация добычи полезных ископаемых на шахтах. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
8. Термическое оборудование прокатного цеха. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
9. Производство кокса (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
10. Оборудование и логистика доменного цеха (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
11. Виды прокатных станов, клетей. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
12. Чугуны. Выплавка чугуна. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
13. Технологическая схема производства сортового проката в СПЦ-1 и СПЦ-2 ОАО «ОЭМК» (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
14. Принцип работы доменной печи. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
15. Разливка в песчано-глинистые формы. Литье в кокиль. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
16. Подготовка горячего дутья. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
17. Фасонная разливка стали, виды, области применения. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
18. Производство металлизированного сырья. Способы прямого восстановления железа. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
19. Конструкция установки непрерывной разливки стали. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
20. Логистика сталеплавильного цеха (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
21. Конструкция установки непрерывной разливки стали. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
22. Подготовка скрапа (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
23. Производство стали в ЭСПЦ ОАО «ОЭМК» - экспликация оборудования и технологическая схема. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
24. Получение технического кислорода (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
25. Производство стали: используемое оборудование, периоды плавки, основные процессы, протекающие в сталеплавильных агрегатах. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
26. Кислородно-конвертерное производство стали. Конструкция кислородного конвертера. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
27. Стали. Классификация и маркировка сталей. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
28. Автоматизация технологического процесса конвертерного производства стали. Статическое и динамическое управление конвертером (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
29. Принцип работы шахтной печи металлизации окатышей. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
30. Мартеновское производство (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
31. Технологическая схема производства металлизированных брикетов на установках металлизации ГБЖ ОАО «ЛГ ОК». (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
32. Электросталеплавильное производство. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
33. Технологическая схема производства металлизированных окатышей в ЦОиМ ОАО «ОЭМК». (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
34. Конструкция ДСП. ДСП как объект автоматического управления. Методы повышения производительности (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7) процесса выплавки стали в ДСП.
35. Внепечная обработка стали: предпосылки возникновения, методы, оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
36. Обжиг окатышей. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
37. Автоматическая комплексная обработка стали (АКОС). (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)

38. Агломерация. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
39. Виды разливки стали. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
40. Технологический процесс производства окатышей на ОАО «МГОК». (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
41. Обработка металлов давлением. Виды и области применения. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
42. Окомкование, виды окомкователей, принципы работы. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
43. Агрегаты экологической безопасности металлургического производства. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
44. Флотационное обогащение. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
45. Основные направления развития горно-металлургической отрасли. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
46. Гравитационное обогащение. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
47. Технологическая схема горно-металлургического производства. Передель, цеха, оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
48. Обогащение железорудных материалов - существующие методы обогащения и принцип работы используемого оборудования. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
49. Добыча рудных материалов: способы, технологические этапы, оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
50. Грохочение и классификация рудных материалов: виды, принципы, используемое оборудование. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
51. Производство металлургического сырья. Способы прямого восстановления железа. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
52. Измельчение рудных материалов. Мельницы. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
53. Производство металлургического сырья. Способы прямого восстановления железа. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
54. Дробление рудных материалов. Виды и конструкции дробилок. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
55. Обработка металлов давлением. Виды и области применения. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)
56. Технологические этапы подготовки шихтовых материалов к доменной плавке, металлургической. (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

По дисциплине предусмотрено выполнение 1 домашнего задания в форме реферата, выполнение и защита 7 практических работ.

Домашнее задание №1. Подготовка и защита реферата в соответствии с вариантом (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7).

Варианты заданий:

1. Горные работы. Горнодобывающие машины и оборудование.
2. Организация и управление горными работами. Управление процессом добычи руд. Автоматизация управления горными машинами.
3. Дробление, измельчение, грохочение, обогащение, классификация рудных материалов. Машины и агрегаты горно-обогатительных предприятий.
4. Окускование железорудных материалов. Окомкование, агломерация, брикетирование.
5. Доменный процесс производства чугуна. Организация доменного производства. Методы интенсификации и автоматизации доменного процесса.
6. Прямое восстановление железа. Получение металлургического сырья.
7. Подготовка шихтовых материалов. Копровое хозяйство. Подготовка скрапа.
8. Кислородно-конвертерный процесс. Интенсификация кислородно-конвертерного производства. Управление процессом выплавки стали в кислородном конвертере.
9. Электросталеплавильное производство. АСУ электросталеплавильного процесса.
10. Внепечная обработка стали. Технология, оборудование.
11. Экологическая безопасность горно-металлургических агрегатов. Система экологического менеджмента.

12. Литейное производство. Оборудование литейного производства. Разливка стали на УНРС. Автоматизация процесса разливки стали на УНРС.
13. Контроль качества и отделка литых изделий.
14. Обработка металлов давлением. Прессование, волочение, штамповка, ковка. Оборудование цехов обработки металлов давлением. Организация и управление процессом ОМД.
15. Прокатка. Автоматизация процесса производства проката. Оборудование прокатных цехов. Управление процессом производства проката.
16. Контроль качества литых и прокатных изделий. Средства неразрушающего контроля. Система менеджмента качества.
17. Энергетическое обеспечение металлургического производства. Энергосбережение. Интеллектуализация процесса энергоснабжения.
18. Управление горно-металлургическим производством. Оперативное планирование. Интеллектуализация системы управления производством.
19. Производственная логистика. Управление материальными и транспортными потоками металлургического предприятия.
20. Конструкторско-технологическое и проектно-конструкторское обеспечение производства. Системы автоматического проектирования (САПР).
21. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (ТОРО) предприятий горно-металлургической отрасли. Интеллектуализация процесса ТОРО.

Вопросы для защиты домашнего задания №1 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7)

1. В виде каких соединений находится железо в руде?
2. Как подготавливают железную руду к плавке?
3. Какие вредные примеси содержатся в руде?
4. Классификация полезных ископаемых. Принципы их комплексного использования. Роль и место ОПИ в технологии переработки минерального сырья.
5. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых.
6. Основные технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Схемы обогащения, их классификация и назначение.
7. Основные параметры, характеризующие качество полезных ископаемых и возможность его обогащения.
8. Комплексное использование сырья. Методы и общие принципы использования технологии ОПИ при комплексном использовании сырья.
9. Технологические свойства полезных ископаемых. Их влияние на выбор технологии обогащения.
10. Назначение технологии обогащения полезных ископаемых, принципы построения технологических схем.
11. Принцип последовательного раскрытия минералов и их разделения при построении технологической схемы обогащения.
12. Вещественный состав полезных ископаемых, его роль в создании технологии обогащения полезных ископаемых.
13. Объясните сущность и назначение агломерации руд.
14. Каково назначение кокса в доменной плавке?
15. Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Напишите основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке.
16. Назовите основные части доменной печи.
17. Дайте характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения.
18. Объясните сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назовите преимущества и недостатки этого способа.
19. Дайте характеристику конверторной и мартеновской стали и назовите области их использования.
20. Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами.
21. Назовите основные признаки технологичности отливок.
22. В чем достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий?
23. Что такое наклеп металла?
24. В чем сущность процесса рекристаллизации?

Практическая работа № 1 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение оборудования и технологии добычи и транспортировки рудных материалов открытым способом на примере технологической схемы рудоуправления АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты:

1. Что такое железные руды?
2. В чем сущность процесса дробления?
3. Какие основные способы дробления существуют?
4. В каких агрегатах реализуют эти способы?
5. Что такое грохочение? Для чего оно предназначено?
6. Какие основные механизмы грохочения Вы знаете?
7. В чем сущность открытого способа добычи полезных ископаемых?

Практическая работа 2 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии подготовки шихтовых материалов на примере обогатительной фабрики (ОФ) и фабрики окомкования (ФОК) АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты:

1. Что такое обогащение полезных ископаемых?
2. Какие основные виды обогащения существуют?
3. Нарисуйте схему бутарной промывки?
4. В чем преимущества корытной мойки перед бутарной?
5. В чем сущность подготовки шихтовых материалов?
6. Что такое шихтовые материалы?
7. В чем особенности обработки минералов методом флотации?
8. Для чего необходим процесс усреднения?

Практическая работа 3 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии производства окисленных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты:

1. Опишите принцип работы вакуум-фильтра.
2. Нарисуйте принципиальную схему получения сырых окатышей.
3. Опишите принцип работы барабанного окомкователя.
4. Каково назначение роликового грохота на выгрузке окатышей из окомкователя?
5. Что такое окисленные окатыши?
6. В чем заключается технология производства окисленных окатышей?

Практическая работа 4 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии производства металлизированных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты:

1. Обоснуйте необходимость окускования рудных материалов перед процессом плавки (металлизации).
2. В чем заключается отличие окисленных окатышей от металлизированных?
3. Опишите принцип формирования постели из сырых окатышей, подаваемых в обжиговую машину.
4. Каково назначение зоны сушки, рекуперации?
5. Каково назначение станции грохочения обожженных окатышей?
6. В чем заключается технология производства металлизированных окатышей?

Практическая работа 5 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии производства горячебрикетированного железа на примере технологической схемы завода горячебрикетированного железа (ЗГБЖ) АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты:

1. Какие основные реакции происходят с окисленными окатышами в печи металлизации?
2. Опишите принцип действия установки металлизации.
3. Из каких основных элементов состоит шахтная печь?
4. Для чего предназначен средний питатель?
5. Что такое риформер? Какие химические реакции в нем происходят?
6. Как осуществляется процесс риформирования?

7. Каково назначение верхнего и нижнего динамических затворов?
8. Опишите принцип работы скруббера колошникового газа.

Практическая работа 6 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии производства стали в дуговых сталеплавильных печах и конструкции сталеплавильной печи ДСП-150 на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК».

1. Вопросы для защиты:
2. Каково назначение дуговой электросталеплавильной печи?
3. Основные элементы конструкции ДСП.
4. Опишите принцип работы печного трансформатора.
5. Какими методами интенсифицируют процесс расплавления шихты?
6. Какие параметры технологического процесса выплавки стали в ДСП регулируются в ходе плавки?
7. Опишите основные периоды плавки в ДСП с основной футеровкой.

Практическая работа 7 (УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7). Изучение технологии внепечной обработки стали, конструкции и принципов работы установок циркуляционного вакуумирования, продувки инертными газами и комплексной обработки стали на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты:

1. Основные конструкции МНЛЗ, их назначение.
2. Основные элементы конструкции МНЛЗ.
3. Преимущества и недостатки различных конструкций МНЛЗ.
4. Разливка стали в изложницы, назначение, основные принципы.
5. Основные способы разливки в изложницы.
6. Преимущества и недостатки способа сифонной разливки стали.

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

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-7 данной РПД.

Пример экзаменационного билета:

<p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Кафедра «<u>АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ</u>» 09.06.01 Информатика и вычислительная техника Профиль – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами Дисциплина «<u>Технологические процессы в металлургии</u>»</p>
<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема горно-металлургического производства. Переделы, цеха, оборудование. 2. Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами. 3. Обогащение железорудных материалов - существующие методы обогащения и принцип работы используемого оборудования.
<p>« ____ » _____ 2020г. Экзаменатор _____ А.Ю. Еременко</p>
<p>Утверждено на заседании кафедры АИСУ</p>
<p>Протоколом № ____ от _____ 202 ____ г. Заведующий кафедрой АИСУ _____ А.И. Глущенко</p>

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

В семестре 1 по курсу предусмотрен экзамен.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице.

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита практических работ	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашнего задания	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
4.	Экзамен	Компетенции УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»
		Компетенции УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7 сформированы. Обучающийся демонстрирует:	«Хорошо»

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
		<ul style="list-style-type: none"> - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	
		Компетенции УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7 сформированы. Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины. 	«Удовлетворительно»
		Компетенции УК-6.1, УК-9.2, ОПК-1.1, ОПК-5.1, ПК-1.7 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины. 	«Неудовлетворительно»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Ямников А.С., Маликов А.А.	Основы технологии машиностроения : учебник для вузов	IPR Books Электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/98439.html	М.: Издательство Инфра-Инженерия, 2020
Л 1.2	Черепяхин А.А., Клепиков В.В., Кузнецов В.А., Солдатов В.Ф.	Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450600	М.: Издательство Юрайт, 2020

Л1.3	Бородин И.Ф., Андреев С.А.	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/453023	М.: Издательство Юрайт, 2020
------	----------------------------------	---	---	------------------------------------

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Еланский Г.Н., Еланский Д.Г.	Строение и свойства металлических расплавов : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449281	М.: Издательство Юрайт, 2020
Л 2.2	Троценко В.В., Федоров В.К., Забудский А.И., Комендатов В.В.	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/454172	М.: Издательство Юрайт, 2020

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

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)			
И. 2	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 9	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 10	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 12	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И. 13	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И. 14	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд.	Назначение	Оснащение
417	Лаборатория системного моделирования	<ul style="list-style-type: none">• Персональный компьютер - 8 шт• Доска• Проектор - 1 шт.• Экран настенный• Усилитель-распределитель
306	Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования	<ul style="list-style-type: none">• Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест• проектор;• доска;• экран настенный;• компьютер – 6 шт.;• комплект учебной мебели на 20 человек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Технологические процессы в металлургии" в 1 семестре обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas).
3. Отчеты по домашним заданиям и практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
4. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
5. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- домашние задания (1)
- практические работы (7)

По результатам выполнения домашних заданий и практических работ, обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:

- титульный лист;
- содержание (по желанию);
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные (при необходимости);
- список использованных источников (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».

Методические указания приведены в курсе: <https://lms.misis.ru/enroll/GXRY3W>