

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)**

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины

Окускование и металлургия

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>72</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>38</u>
часов на контроль	<u>-</u>
Семестр(ы) изучения	<u>10</u>

Формы контроля в семестре:

зачет в 10 семестре

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	8		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17	17	17
Лабораторные	17	17	17
Контактная работа	34	34	34
Сам. работа	38	38	38
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	72	72	72

Год набора 2016

В редакции 2020 года.

Программу составил:
Королькова Лариса Николаевна, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины
Окускование и металлургия

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04
Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

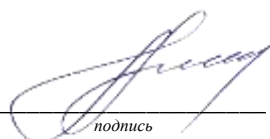
Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2016 года набора:
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом
НИТУ «МИСиС» 22.02.2018 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Горного дела
наименование кафедры

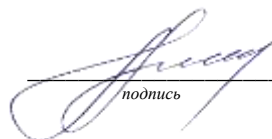
Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД
аббревиатура наименования кафедры
«23» апреля 2020 г.


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – подготовка обучающихся в области металлургии железа, формирование у обучающихся способности к анализу производственного процесса получения железа, анализу научно-исследовательской литературы по металлургии железа, способности к расчетам по металлургии железа.	
Задачи дисциплины:	
1. изучение методов и способов оценки качества окисленных окатышей, металлизированного продукта, чугуна;	
2. получение навыков инженерного осмысливания задач по совершенствованию технологии подготовки сырых материалов к металлургическому переделу и повышению качества;	
3. изучение методов инженерных расчетов оптимальных технологических параметров, обеспечивающих достижение максимальной экономической эффективности металлургического производства.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Информатика
2.1.5	Физическая химия
2.1.6	Теплотехника
2.1.7	Основы горного дела
2.1.8	Обогащения полезных ископаемых
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков - 3
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПК-1.2: Владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр.	
Знать:	З-1. Основные требования, предъявляемые к качеству окисленных и металлизированных окатышей.
Уметь:	У-1. Самостоятельно решать технические задачи по совершенствованию технологии получения окисленных и металлизированных окатышей.
Владеть навыком:	Н-1. Основными навыками инженерного осмысливания проблем технического прогресса черной металлургии в контексте проблем устойчивого развития природы.
ПК-1.3: Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.	
Знать:	З-1. Технологию получения окисленных и металлизированных окатышей.
Уметь:	У-1. Выделять значимые качества исследуемых процессов.
Владеть навыком:	Н-1. Основными навыками самостоятельного решения технических задач по совершенствованию технологии подготовки сырых материалов к доменной плавке и сталеплавному производству.
УК-8.2. Умение выбирать и применять передовые методы и технологии при разработке проектов.	
Знать:	З-1. Отличия различных агрегатов получения окисленных и металлизированных окатышей
Уметь:	У-1. Применять, и находить методы инженерных расчетов оптимальных технологических параметров, обеспечивающих достижение максимальной экономической эффективности.
Владеть навыком:	Н-1. Основными навыками выбора передовых методов обработки сырья при разработке технологической получения окатышей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1.. Подготовка руд к окускованию. Окускование	10	9			

	железорудной шихты.					
1.1	Место и значение черной металлургии в экономической системе государства и мирового хозяйства в целом. Общая характеристика технологической схемы производства чугуна и стали (графическое представление схемы, основные структурные элементы, характеристика основных структурных элементов). /лекция/	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.4	
1.2	Дробление и измельчение железной руды. Обогащение. /лекция/	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.4	
1.3	Виды окучивания. Шихтовые материалы для производства окатышей. Требования, предъявляемые к шихте. Получение концентрата. /лекция/	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.4	
1.4	Подготовка концентрата, бентонита и флюсующих добавок к окомкованию. Производство сырых железорудных окатышей. Оборудование для производства сырых окатышей. /лекция/	10	2	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.4	
1.5	Подготовка руды к окучиванию. /лабораторная работа/	10	2	ПК-1.2 У-1 ПК-1.3 У-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
1.6	Расчеты процесса окомкования окатышей. /лабораторная работа /	10	2	ПК-1.2 У-1 ПК-1.3 У-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
2	Раздел 2. Производство окисленных окатышей и металлизированного продукта.	10	18			
2.1	Производство окисленных окатышей. Физико-химические процессы, протекающие при термической обработке окатышей. Влияние различных факторов на химический состав и структуру обожженных окатышей. /лекция/	10	2	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.4	
2.2	Оборудование для производства окисленных окатышей. Конструкции установок. Работа отдельных элементов. /лекция/	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.4	
2.3	Производство металлизированного сырья. Шихтовые материалы. Основные процессы,	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.3,	

	протекающие при металлизации. <i>/лекция/</i>			УК-8.2 3-1	Л. 2.4	
2.4	Производство металлизированных окатышей в процессе шахтных печей. Сравнительная характеристика работы шахтных печей металлизации. Конструктивное различие и различие в технологиях производства металлизированного продукта. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.3, Л. 2.4	
2.5	Получение горячебрикетированного железа. Основные характеристики ГБЖ. Зависимость качества металлизированного продукта от параметров технологического процесса. Перспективы производства ГБЖ. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.3, Л. 2.4	
2.6	Расчет шихтовых материалов для производства обожженных железорудных окатышей. <i>/лабораторная работа /</i>	10	2	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
2.7	Расчеты по печи обжига окатышей конвейерного типа. <i>/лабораторная работа /</i>	10	2	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
2.8	Расчеты процессов металлизации. <i>/лабораторная работа /</i>	10	2	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
2.9	Расчет состава железа прямого восстановления при известной степени металлизации. <i>/лабораторная работа /</i>	10	2	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
2.10	Расчет состава железа прямого восстановления при известной степени восстановления. <i>/лабораторная работа /</i>	10	2	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
3	Раздел 3. Агломерационное производство. Доменное производство	10	7			
3.1	Агломерация. Сырье и топливо для получения агломерата. Спекание агломерата. Устройство печей для получения агломерата <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	

3.2	Основные характеристики доменного процесса. Сырье для доменной плавки. Топливо в доменных печах. Устройство и работа доменной печи. <i>/лекция/</i>	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
3.3	Технология получения чугуна. Восстановление металлов. Способы интенсификации доменного процесса. <i>/лекция/</i>	10	1	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
3.4	Расчеты агломерационных процессов. <i>/лабораторная работа /</i>	10	3	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
	Самостоятельная работа студента	10	72			
4.1	Работа с лекционным материалом, рекомендуемой литературой при подготовке к практическим занятиям.	10	30	ПК-1.2 3-1 ПК-1.3 3-1 УК-8.2 3-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4 Э 1	
4.2	Подготовка и защита лабораторных работ.	10	20	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
4.3	Выполнение расчетного задания учебной дисциплины.	10	20	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	
4.4	Подготовка к контрольной работе и ее выполнение.	10	6	ПК-1.2 У-1, Н-1 ПК-1.3 У-1, Н-1 УК-8.2 У-1, Н-1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.1, Л. 2.2, Л. 2.4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний (ПК-1.2 3-1, ПК-1.3 3-1, УК-8.2 3-1)) <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема цепей и аппаратов ФОК 2. Окускование. Способы окускования. 3. Стадии, виды окомкования. Основные технологические операции. 4. Железорудный концентр. 5. Связующие вещества. 6. Флюсы. 7. Смешивание шихты. 8. Силы, содействующие формированию сырых окатышей. Источники сил. 9. Капиллярные силы. Силы Ван-дер-ваальса. Электростатические силы. 10. Комкуемость. Факторы, определяющие комкуемость материалов. 11. Факторы, влияющие на качество сырых окатышей. 	

12. Эффективность окомкования. Вода в процессе окомкования. 13. Подготовка руды к окомкованию. 14. Механизмы окомкования. 15. Первая стадия образования зародышей. 16. Вторая стадия образования зародышей. 17. Третья стадия образования зародышей. 18. Барабанные окомкователи. 19. Чашевые окомкователи. 20. Режимы работы окомкователей. 21. Режимы движения окатышей в окомкователях. Случаи максимальной прочности сырых окатышей. 22. Требования к качеству сырых окатышей. 23. Факторы, влияющие на прочность сырого окатыша. 24. Обжиг окатышей. Технологические зоны обжигового агрегата. 25. Процессы протекающие в обжиговой машине. 26. Агрегаты для обжига окатышей. 27. Преимущества горячбрикетированного железа. 28. Требования к сырью для печей металлизации. 29. Флюсующие добавки. Требования к основности. 30. Восстановимость. 31. Горячая прочность. Факторы, влияющие на нее. 32. Показатель образования скоплений. 33. Ввод флюса. 34. Причины потери прочности железорудных материалов при восстановлении. 35. Классификация печей металлизации. 36. Способы восстановления железистого материала. 37. Получение восстановительного газа. 38. Технологические зоны шахтной печи металлизации. 39. Агломерация. Задача. 40. Отделения аглофабрики. 41. Шихта агломерации. Характеристика компонентов. 42. Агломерационное топливо. Его подготовка. 43. Схема аглопроцесса. 44. Процессы, протекающие при спекании агломерата. 45. Требования к качеству агломерата. 46. Преимущества офлюсованного агломерата. 47. Сырье доменной печи. Флюсы. 48. Топливо для доменных печей. 49. Зоны доменной печи и протекающие в них процессы. 50. Назначение основных зон доменной печи. Распределение температур по высоте печи. 51. Удаление влаги. Разложение карбонатов. 52. Восстановление оксидов железа. Зоны восстановления доменной печи. 53. Образование чугуна. Восстановление компонентов. 54. Образование шлака и его свойства. 55. Интенсификация процесса доменной плавки.
Формирование умений и навыков ПК-1.2 У-1 Н-1, ПК-1.3 У-1 Н-1, УК-8.2 У-1 Н-1 проверяется при выполнении и защите лабораторных работ.
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)
Выполнение расчетных заданий учебной дисциплины (ПК-1.2 У-1, Н-1; ПК-1.3 У-1, Н-1; УК-8.2 У-1, Н-1): 1. Расчет состава обожженных окатышей по заданному составу шихты. 2. Расчет шихты доменной печи.
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена
Экзамен не предусмотрен.
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)
Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 10 семестре. Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: - посещение занятий – 0,5 баллу за 1 занятие (всего 17 занятий), итого не более 8 баллов; - выполнение и защита лабораторных работ – по 3 балла (всего 8 работ), итого не более 24 баллов; - выполнение расчетно-графических заданий – по 9 баллов (всего 2 задания), итого не более 18 баллов; - выполнение контрольной работы по курсу – до 10 баллов. ИТОГО не более 60 баллов в семестре.

Система получения дополнительных баллов:

- своевременное выполнение и защита лабораторных работ – 12 баллов;
- своевременное выполнение расчетно-графических заданий – 18 баллов;
- своевременное выполнение контрольной работы по курсу – 10 баллов.

ИТОГО не более 100 баллов в семестре.

Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Юшина Т.И.	Окускование и металлургия: учебное пособие. В 2хч.Ч.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10113	Москва : МГТУ, 2011. – 175 с.
Л 1.2	Юшина Т.И.	Окускование и металлургия: учебное пособие. В 2хч.Ч.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10114	Москва : МГТУ, 2011. – 175 с.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кожевников И.Ю., Равич Б. М.	Окускование и основы металлургии: Учебник для вузов.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва : Металлургия, 1991. - 302; ISBN 5-229-00689-
Л 2.2	Д. Барка, В. Вейса	Порошковая металлургия материалов специального назначения : Пер.с англ.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва : Металлургия, 1977. -376 с
Л. 2.3	Ю.С. Юсфин, В.В. Даньшин, Н.Ф. Пашков, В.А. Питателев	Теория металлизации железорудного сырья.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва : Металлургия, 1982. - 256 с
Л. 2.4	Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков	Металлургия железа. Учебник для вузов.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Москва: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 464 с.,
Л. 2.5	Крашенинникова Н.Г., Алибеков С.Я.	Основы технологии порошковой металлургии: учебное пособие.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494082	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 156 с. ISBN 978-5-8158-1975-7

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»			
Э 1	www.google.ru		
Э 2			
6.3. Перечень программного обеспечения			
П 1	Office Professional Plus 2016		
П 2	WINHOME 10 RUS		
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных			
И 1			
И 2			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	<p>Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и лабораторных занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.</p> <p>В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».</p> <p>Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, лабораторных занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует при защите лабораторных работ, выполнении расчетно-графических заданий и контрольной работы.</p>	