

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»**

Рабочая программа утверждена  
 решением Ученого совета  
 СТИ НИТУ «МИСиС»  
 от «22» июня 2020 г.  
 протокол № 23

## Рабочая программа дисциплины

# Технологические объекты энергообеспечения

Закреплена за кафедрой **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**  
 Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Профиль Электропривод и автоматика  
 Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **Очная**  
 Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	
в том числе:		
аудиторные занятия	83	
самостоятельная работа	106	
часов на контроль	27	

Формы контроля в семестрах:

зачёт 7, экзамен 8

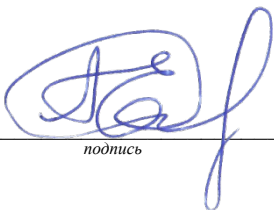
### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		8		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	16	16	50	50
Практические	17	17	16	16	33	33
Контактная работа	51	51	32	32	83	83
Сам. работа	57	57	49	49	106	106
Часы на контроль	–	–	27	27	27	27
Итого:	108	108	108	108	216	216

Год набора 2017 г.  
 В редакции 2020 г.

Программу составил:  
доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук, доцент  
Еременко Алексей Юрьевич

*Должность, уч. ст., уч. зв. ФПО полностью*



подпись

Рабочая программа дисциплины

**Технологические объекты энергообеспечения**

*наименование*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»  
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных и информационных систем управления**

*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав. кафедрой

**АИСУ**

*аббревиатура наименования кафедры*



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.*



подпись

**А.И. Глущенко**

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – дать исчерпывающее представление студентам об основных технологических процессах добычи и подготовки рудных материалов к плавке, производства окисленного и металлизированного сырья, 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.	
Задачи дисциплины:	
<ul style="list-style-type: none"><li>Овладеть терминологическим минимумом, необходимым для общения со специалистами, работающими в отрасли.</li><li>Изучить основные направления развития горно-металлургической отрасли.</li><li>Научиться самостоятельно вести поиск технических решений в заданной области.</li></ul>	
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Прикладная механика
2.1.5	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика (преддипломная)
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-3. Способен:	
<ul style="list-style-type: none"><li>проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы;</li><li>выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии.</li></ul>	
Знать:	УК-3-31: Знать основные технологические процессы отрасли, виды продукции
Уметь	УК-3-У1: Уметь излагать и аргументированно обосновывать найденные инновационные технические решения с использованием технических терминов, работать с технической и технологической документацией
Владеть	УК-3-В1: Владеть навыками проектирования и разработки продукции, процессов и систем, соответствующие профилю образовательной программы, навыками технического общения со специалистами, работающими в отрасли
ПК-1: Способен:	
<ul style="list-style-type: none"><li>рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;</li><li>применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;</li><li>оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;</li><li>составлять и оформлять типовую техническую документацию;</li><li>определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;</li><li>обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;</li><li>участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;</li><li>составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.</li></ul>	
Знать:	ПК-1-31: Знать принципы работы основных технологических агрегатов отрасли ПК-1-32: Знать основные направления развития отрасли
Уметь	ПК-1-У1: Уметь проводить анализ текущего состояния технологического процесса, объекта, и осуществлять поиск инновационных технических решений
Владеть	ПК-1-В1: Владеть навыками организации работ на горно-металлургическом оборудовании

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия.					

	<b>История развития металлургии. Общая технологическая схема современного металлургического предприятия.</b>					
1.1	Основные понятия металлургии и горнодобывающей промышленности. /лек/	7	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
1.2	История развития металлургии. Общая технологическая схема современного металлургического предприятия. /лек/	7	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
1.3	Изучение оборудования и технологии добычи и транспортировки рудных материалов открытым способом на примере технологической схемы рудоуправления АО «Лебединский ГОК». /пр/	7	2	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
1.4	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	7	15	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
	<b>Раздел 2. Технологические процессы горно-обогатительных предприятий.</b>					
2.1	Технологические процессы горно-обогатительных предприятий. /лек/	7	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
2.2	Добыча рудных материалов: технологические этапы, методы, оборудование. /лек/	7	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
2.3	Изучение технологии подготовки шихтовых материалов на примере обогатительной фабрики (ОФ) и фабрики окомкования (ФОК) АО «Лебединский ГОК». /пр/	7	5	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3	

					Э 1	
2.4	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	7	14	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
	<b>Раздел 3. Доменное производство.</b>					
3.1	Производство чугуна. Современные методы производства металлизированного сырья. /лек/	7	3	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
3.2	Организация сталеплавильного производства. /лек/	7	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
3.3	Конвертерное производство стали. /лек/	7	3	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
3.4	Принцип работы конвертера. /лек/	7	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
3.5	Управление кислородным конвертером. /лек/	7	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
3.6	Изучение технологии производства окисленных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО «ОЭМК». /пр/	7	4	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
3.7	Изучение технологии производства металлизированных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО	7	3	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2	

	«ОЭМК». /пр/				Л 3.3 Э 1	
3.8	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	7	13	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
	<b>Раздел 4. Производство металлизированного сырья.</b>					
4.1	Производство металлизированного сырья. Обработка металлов давлением. /лек/	7	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
4.2	Прокатное производство. Основные направления развития металлургии. /лек/	7	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
4.3	Изучение технологии производства горячебрикетированного железа на примере технологической схемы завода горячебрикетированного железа (ЗГБЖ) АО «Лебединский ГОК». /пр/	7	3	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
4.4	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите домашнего задания. /ср/	7	15	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
	<b>Раздел 5. Электросталеплавильное производство.</b>					
5.1	Электросталеплавильное производство. /лек/	8	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
5.2	Дуговая электро-сталеплавильная печь как объект автоматического управления. /лек/	8	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
5.3	Изучение технологии	8	5	УК-3-31	Л 1.1	

	производства стали в дуговых сталеплавильных печах и конструкции сталеплавильной печи ДСП-150 на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК». /пр/			УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
5.4	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	8	16	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
	<b>Раздел 6. Мартеновское производство. Внепечная обработка стали. Разливка стали. Прокатное производство.</b>					
6.1	Мартеновское производство. Внепечная обработка стали. /лек/	8	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
6.2	Разливка стали. /лек/	8	2	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
6.3	Прокатное производство. /лек/	8	4	УК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э 1	
6.4	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». /пр/	8	5	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
6.5	Изучение технологии разливки стали на УНРС на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК». Изучение технологии фасонной разливки стали в	8	6	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3	

	песчано-глинистые формы на примере технологической схемы фасоносталелитейного цеха (ФСЛЦ) АО «ОЭМК». /пр/				Э 1	
6.6	Проработка теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите домашнего задания. /ср/	8	15	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
6.7	Выполнение и защита домашнего задания. /ср/	8	18	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	
6.8	Часы на контроль /Контроль/	8	27	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3 Э 1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)

(УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32)

1. Полезные ископаемые: понятие, характеристика, классификация.
2. Виды и свойства руды.
3. Технологическая схема горно-металлургического производства.
4. Переделы, цеха, оборудование горно-металлургического производства.
5. Способы добычи рудных материалов.
6. Поиск и разведка месторождений.
7. Технологические этапы добычи рудных материалов.
8. Оборудование, используемое для добычи рудных материалов.
9. Обогащение полезных ископаемых.
10. Десульфурация металла.
11. Грохочение: основные принципы и показатели.
12. Усреднение полезных ископаемых.
13. Классификация дробильного оборудования.
14. Устройство горно-обогатительных комбинатов.
15. Добыча полезных ископаемых открытым способом.
16. Организация добычи полезных ископаемых на шахтах.
17. Производство кокса.
18. Бескоксовая металлургия.
19. Фасоно-литейное производство.
20. Топливное подразделение.
21. Доменное производство.
22. Магнитная сепарация металлов.
23. Оборудование и логистика доменного цеха.
24. Чугуны. Выплавка чугуна.
25. Принцип работы доменной печи.

26. Подготовка горячего дутья.
27. Способы и методы внепечной обработки стали в металлургии.
28. Производство металлизированного сырья
29. Способы прямого восстановления железа.
30. Логистика сталеплавильного цеха.
31. Копровое производство.
32. Подготовка скрапа.
33. Получение технического кислорода.
34. Кислородно-конвертерное производство стали.
35. Конструкция кислородного конвертера.
36. Автоматизация технологического процесса конвертерного производства стали.
37. Электросталеплавильное производство.
38. Статическое и динамическое управление конвертером.
39. Мартеновское производство.
40. Конструкция ДСП. ДСП как объект автоматического управления.
41. Методы повышения производительности процесса выплавки стали в ДСП.
42. Внепечная обработка стали: предпосылки возникновения, методы, оборудование.
43. Автоматическая комплексная обработка стали (АКОС).
44. Виды разливки стали.
45. Обработка металлов давлением. Виды и области применения.
46. Прокатное производство.
47. Агрегаты экологической безопасности металлургического производства.
48. Основные направления развития горно-металлургической отрасли.
49. Профилигибочный станок: виды, принцип работы, способы изгиба.
50. Трубопрокатные станы: классификация и устройство.

## **5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине**

По дисциплине предусмотрено выполнение 1 домашнего задания [Л 3.1] в форме реферата, выполнение и защита 8 практических работ [Л 3.3].

**Домашнее задание №1.** Подготовка и защита реферата в соответствии с вариантом (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1).

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 металлизированного 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-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

В виде каких соединений находится железо в руде?

Как подготавливают железную руду к плавке?

Какие вредные примеси содержатся в руде?

Классификация полезных ископаемых. Принципы их комплексного использования. Роль и место ОПИ в технологии переработки минерального сырья.

Методы и процессы обогащения полезных ископаемых.

Основные технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Схемы обогащения, их классификация и назначение.

Основные параметры, характеризующие качество полезных ископаемых и возможность его обогащения.

Комплексное использование сырья. Методы и общие принципы использования технологии ОПИ при комплексном использовании сырья.

Технологические свойства полезных ископаемых. Их влияние на выбор технологии обогащения.

Назначение технологии обогащения полезных ископаемых, принципы построения технологических схем.

Принцип последовательного раскрытия минералов и их разделения при построении технологической схемы обогащения.

Вещественный состав полезных ископаемых, его роль в создании технологии обогащения полезных ископаемых.

Объясните сущность и назначение агломерации руд.

Каково назначение кокса в доменной плавке?

Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Напишите основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке.

Назовите основные части доменной печи.

Дайте характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения.

Объясните сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назовите преимущества и недостатки этого способа.

Дайте характеристику конверторной и мартеновской стали и назовите области их использования.

Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами.

Назовите основные признаки технологичности отливков.

В чем достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий?

Что такое наклеп металла?

В чем сущность процесса рекристаллизации?

Практическая работа № 1 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение оборудования и технологии добычи и транспортировки рудных материалов открытым способом на примере технологической схемы рудоуправления АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Что такое железные руды?

В чем сущность процесса дробления?

Какие основные способы дробления существуют?

В каких агрегатах реализуют эти способы?

Что такое грохочение? Для чего оно предназначено?

Какие основные механизмы грохочения Вы знаете?

В чем сущность открытого способа добычи полезных ископаемых?

Практическая работа 2 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии

подготовки шихтовых материалов на примере обогатительной фабрики (ОФ) и фабрики окомкования (ФОК) АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Что такое обогащение полезных ископаемых?

Какие основные виды обогащения существуют?

Нарисуйте схему бутарной промывки?

В чем преимущества корытной мойки перед бутарной?

В чем сущность подготовки шихтовых материалов?

Что такое шихтовые материалы?

В чем особенности обработки минералов методом флотации?

Для чего необходим процесс усреднения?

Практическая работа 3 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии производства окисленных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Опишите принцип работы вакуум-фильтра.

Нарисуйте принципиальную схему получения сырых окатышей.

Опишите принцип работы барабанного окомкователя.

Каково назначение роликового грохота на выгрузке окатышей из окомкователя?

Что такое окисленные окатыши?

В чем заключается технология производства окисленных окатышей?

Практическая работа 4 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии производства металлизированных окатышей на примере технологической схемы цеха окомкования и металлизации (ЦОиМ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Обоснуйте необходимость окускования рудных материалов перед процессом плавки (металлизации).

В чем заключается отличие окисленных окатышей от металлизированных?

Опишите принцип формирования постели из сырых окатышей, подаваемых в обжиговую машину.

Каково назначение зоны сушки, рекуперации?

Каково назначение станции грохочения обожженных окатышей?

В чем заключается технология производства металлизированных окатышей?

Практическая работа 5 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии производства горячебрикетированного железа на примере технологической схемы завода горячебрикетированного железа (ЗГБЖ) АО «Лебединский ГОК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Какие основные реакции происходят с окисленными окатышами в печи металлизации?

Опишите принцип действия установки металлизации.

Из каких основных элементов состоит шахтная печь?

Для чего предназначен средний питатель?

Что такое риформер? Какие химические реакции в нем происходят?

Как осуществляется процесс риформирования?

Каково назначение верхнего и нижнего динамических затворов?

Опишите принцип работы скруббера колошникового газа.

Практическая работа 6 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии производства стали в дуговых сталеплавильных печах и конструкции сталеплавильной печи ДСП-150 на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Каково назначение дуговой электросталеплавильной печи?

Основные элементы конструкции ДСП.

Опишите принцип работы печного трансформатора.

Какими методами интенсифицируют процесс расплавления шихты?

Какие параметры технологического процесса выплавки стали в ДСП регулируются в ходе плавки?

Опишите основные периоды плавки в ДСП с основной футеровкой.

Практическая работа 7 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). 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 (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Основные конструкции МНЛЗ, их назначение.

Основные элементы конструкции МНЛЗ.

Преимущества и недостатки различных конструкций МНЛЗ.

Разливка стали в изложницы, назначение, основные принципы.

Основные способы разливки в изложницы.

Преимущества и недостатки способа сифонной разливки стали.

Практическая работа 8 (УК-3-31, УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1). Изучение технологии разливки стали на УНРС на примере технологической схемы электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) АО «ОЭМК». Изучение технологии фасонной разливки стали в песчано-глинистые формы на примере технологической схемы фасносталелитейного цеха (ФСЛЦ) АО «ОЭМК».

Вопросы для защиты (УК-3-31, ПК-1-31, ПК-1-32):

Назначение фасонного литья.

Основные виды фасонного литья.

Для каких изделий используется литьё в песчано-глинистые формы.

Опишите принципы центробежного литья.

В каких случаях используется литьё в кокиль.

Опишите технологию получения изделий методом литья по выплавляемым моделям.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

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 1-6 данной РПД.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА  
(филиал) федерального государственного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»  
Кафедра «АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электропривод и автоматика  
Дисциплина «Технологические объекты энергообеспечения»

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Технологическая схема горно-металлургического производства. Переделы, цеха, оборудование.
2. Грохочение: основные принципы и показатели.
3. Организация добычи полезных ископаемых на шахтах.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ А.Ю. Еременко

Утверждено на заседании кафедры АИСУ

Протоколом № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой АИСУ \_\_\_\_\_ А.И. Глущенко

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

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 7 семестре, экзамен в 8 семестре. Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля (выполнения обучающимися домашнего задания и выполнения и защиты восьми практических работ), и по результатам оценки экзаменационного билета соответственно.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «зачтено» по всем видам текущего контроля.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «не зачтено» по одному или более видам текущего контроля.

##### Критерии оценивания экзаменационного билета:

«Отлично»

Обучающийся дает аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также на дополнительные вопросы экзаменатора.

«Хорошо»

Обучающийся дает аргументированные ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора, но допускает незначительные неточности.

«Удовлетворительно»

Обучающийся дает неполные ответы на основные вопросы и на дополнительные вопросы экзаменатора, допуская ошибки. Недостаточно понимает сущность излагаемых вопросов.

«Неудовлетворительно»

Обучающийся не разобрался в сути поставленных вопросов и дал неверные ответы.

##### Критерии оценивания домашнего задания:

«Зачтено»

Домашнее задание выполнено без ошибок, либо с не принципиальными ошибками.

«Не зачтено»

Задание не выполнено, либо выполнено не полностью, либо в решении допущены существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя.

##### Критерии оценивания защиты практических работ:

«Зачтено»

Практическая работа выполнена; отчёт по работе оформлен в соответствии предъявляемым требованиям; при ответе на вопросы по теме практической работы студент демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение их применять на практике.

«Не зачтено»

Практическая работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме практической работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.

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».

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98439.html">http://www.iprbookshop.ru/98439.html</a>	М., Вологда: 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: <a href="https://urait.ru/bcode/450600">https://urait.ru/bcode/450600</a>	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
6.1.2. Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Коробейников А.Ф.	Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов	IPR Books Электронно- библиотечная система [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/34 701.html	Томск: Томский политехнический университет, 2012
Л 2.2	Еланский Г.Н., Еланский Д.Г.	Строение и свойства металлических расплавов : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/44 9281	М.: Издательство Юрайт, 2020
Л 2.3	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
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для вузов / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, А. С. Гордеев, А. И. Завражнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 586 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 10854-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456861 (дата обращения: 14.11.2020).			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П 4	Kaspersky Endpoint Security			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru			
И 2	Электронная библиотека РГБ: диссертации [Электронная библиотека]: http://diss.rsl.ru/			
И 3	Металлоинвест   Мировой лидер в производстве горячебрикетированного железа [Электронный ресурс]: https://www.metalloinvest.com/			
И 4	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА [Электронный ресурс]: https://elibrary.ru/			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Аудитория №419</b> <b>«Лекционная аудитория»</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Усилитель-распределитель; Монитор; Панель аудио; Монитор планшетный; Компьютер; Настенный экран; Микшерный пульт; Мультимедиа проектор; Усилитель звука; Документ -камера; Система видеоконференц связи; Контроллер; Коммутатор; Звуковые колонки;

	Вокальная радиосистема; Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.2	<b>Аудитория №306</b> <b>«Кабинет для самостоятельной работы»</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: проектор; доска; экран настенный; компьютер – 6 шт.; комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины " Технологические объекты энергообеспечения " в 7,8 семестре обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю.
4. Отчеты по практическим работам и домашнему заданию рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. 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:

- практические работы (8).
- домашнее задание

По результатам выполнения практических работ и домашнего задания 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 зачета в 7 семестре, экзамена в 8 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».