

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 «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Комплексное использование сырья и отходов

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве
металлизированного сырья

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 38

часов на контроль

Формы контроля в семестрах:
зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Самостоятельная работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Год набора 2023.
В редакции 2025 г.

Программу составил:
доцент, кандидат технических наук
Черменев Евгений Александрович



Рабочая программа дисциплины

Комплексное использование сырья и отходов

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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья,
утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

«05» июня 2025 г.



А.В. Сазонов

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

«05» июня 2025 г.



А.В. Сазонов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся в области промышленной теплоэнергетики, формирование у обучающихся базовых компетенций в области использования ресурсной базы топливно-энергетического комплекса, сырья, применяемого в промышленности, методы их рационального использования с применением ресурсосберегающих и безотходных технологий.

Задачи дисциплины:

- привить знания, связанные с государственной политикой и нормативной базой в области ресурсосбережения;
- научить обучающихся основным методам ресурсосбережения и критериям оценки их эффективности;
- научить обучающихся владеть основами расчета повышения эффективности использования ресурсов при проведении ресурсосберегающих мероприятий в металлургии и теплотехнике.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Энергия, ресурсы и развитие цивилизации
2.1.2.	Тепломассообмен
2.1.3	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
2.1.4	Теплотехника
2.1.5	Котельные установки и парогенераторы
2.1.6	Тепломассообменное оборудование предприятий
2.1.7	Теория и практика сжигания топлива
2.1.8	Технологические энергоносители предприятий
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Знать:	УК-2-31 Государственную политику России в области ресурсосбережения. УК-2-32 Нормативную базу ресурсосбережения.
Уметь:	УК-2-У1 Осуществлять сравнение способов повышения эффективности использования ресурсов. УК-2-У2 Осуществлять критический анализ и синтез информации в области ресурсосбережения.
Владеть:	УК-2-В1 Навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации в области ресурсосбережения. УК-2-В2 Навыками работы с нормативными документами в целях обеспечения ресурсосбережения.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать:	УК-8-31 Методы и критерии оценки эффективности ресурсосбережения
Уметь:	УК-8-У1 Оценивать эффективность использования отходов.
Владеть:	УК-8-В1 Основными методами оценки эффективности переработки отходов.

ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знать:	ОПК-2-31 Источники образования отходов.
Уметь:	ОПК-2-У1 Осуществлять классификацию промышленных отходов. ОПК-2-У2 Использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач в области ресурсосбережения.
Владеть:	ОПК-2-В1 Основными понятиями в области переработки и утилизации промышленных отходов. ОПК-2-В2 Навыками оценки способов снижения уровня образования отходов в металлургии и теплотехнике.

ПК-1: Анализ и совершенствование теплотехнического оборудования на металлургических предприятиях

Знать:	ПК-1-31 Современные ресурсосберегающие технологии и технологии переработки отходов в металлургии и теплотехнике.
Уметь:	ПК-1-У1 Осуществлять разработку организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических и других ресурсов.
Владеть:	ПК-1-В1 Навыками качественной и количественной оценки использования ресурсов и образования отходов в металлургии и теплотехнике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Классификация отходов, техногенное сырье.					
1.1	Современные экологические проблемы природопользования и ресурсосбережения. /Лек/	7	1	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
1.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Современные экологические проблемы природопользования и ресурсосбережения». /Ср/	7	1	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
1.3	Понятие о техногенном сырье и классификация промышленных отходов. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5, Л 2.6	
1.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Понятие о техногенном сырье и классификация промышленных отходов». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5, Л 2.6	
1.5	Источники образования промышленных отходов. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5, Л 2.6	
1.6	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Источники образования промышленных отходов». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.5, Л 2.6	
1.7	Понятия техногенного сырья, ресурсной ценности. /Пр/	7	2	УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
1.8	Изучение понятий техногенного сырья, ресурсной ценности. /Ср/	7	1	УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-У1 УК-8-В1	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	

				ОПК-2-У1 ОПК-2-В1		
	Раздел 2. Переработка отходов. Малоотходное и безотходное производство.					
2.1	Переработка и эффективность использования отходов. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
2.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Переработка и эффективность использования отходов». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
2.3	Малоотходное и безотходное производство. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
2.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Малоотходное и безотходное производство». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
2.5	Оценка потенциалов ресурсосбережения. /Пр/	7	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
2.6	Изучение методики оценки потенциалов ресурсосбережения. /Ср/	7	1	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	

				ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1		
2.7	Методы оценки потерь материальных ресурсов. /Пр/	7	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
2.8	Изучение методики оценки потерь материальных ресурсов. /Ср/	7	1	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
	Раздел 3. Комплексное использование сырья и отходов в металлургии и теплотехнике.					
3.1	Источники образования отходов и пути их рационального использования на металлургических предприятиях. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.4, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Источники образования отходов и пути их рационального использования на металлургических предприятиях». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.4, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.3	Комплексная переработка руд и отходов в металлургии. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.4, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Комплексная переработка руд и отходов в металлургии». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2	Л 1.1-Л 1.4, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	

				ПК-1-31 ПК-1-У1		
3.5	Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.6	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.7	Комплексное использование топливно-энергетических ресурсов и отходов в теплотехнике. /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.8	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Комплексное использование топливно-энергетических ресурсов и отходов в теплотехнике». /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-8-31 УК-8-У1 ОПК-2-У2 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1, Л 2.4-Л 2.6	
3.9	Отходы и их ресурсная ценность на металлургических предприятиях. /Пр/	7	3	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
3.10	Изучение методик оценки ресурсной ценности отходов на металлургических предприятиях. /Ср/	7	1	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
3.11	Комплексное использование сырья в металлургии. /Пр/	7	3	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	

				УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1		
3.12	Изучение методик комплексного использование сырья в металлургии. /Ср/	7	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
3.13	Промышленные отходы и их ресурсная и энергетическая ценность. /Пр/	7	3	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
3.14	Изучение методик оценки ресурсной и энергетической ценности промышленных отходов. /Ср/	7	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	
3.15	Комплексное использование топливно-энергетических ресурсов. /Пр/	7	2	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.6	
3.16	Изучение методик комплексного использование топливно-энергетических ресурсов. /Ср/	7	1	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.5, Л 1.6 Л 2.1-Л 2.6	
3.17	Подготовка, написание и защита домашнего задания. /Ср/	7	12	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-8-У1 УК-8-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2	Л 1.1-Л 1.6, Л 2.1-Л 2.6	

не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Методика расчета оценки на практических занятиях: – Оценка «зачтено» – обучающийся раскрывает вопрос исследования, задание подготовлено в формате презентации, при защите допускает незначительные неточности в логическом построении содержания и структуры исследуемой проблемы. – Оценка «не зачтено» – обучающийся не может выполнить задание. Методика расчета оценки домашнего задания: – Оценка «зачтено» – обучающийся полностью либо в целом раскрыл тему, выполнил реферат в соответствии с предъявляемыми требованиями, при защите показывает достаточные знания по теме, ответы излагает без ошибок либо с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов. – Оценка «не зачтено» – обучающийся не раскрыл тему, выполнил реферат с грубыми нарушениями требований, при защите допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Условия получения зачета: – выполнение контрольных работ №№ 1-3; – выполнение заданий на практических занятиях №№ 1-7; – выполнение и защита домашнего задания.

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	А.А. Кожухов, Е.А. Черменев, В.А. Скляр	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2019.
Л 1.2	Э.Э. Меркер, Г.А. Карпенко, И.М. Тынников	Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2007.
Л 1.3	Э.Э. Меркер, А.И. Кочетов, Д.А. Харламов	Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2009.
Л 1.4	Э.Э. Меркер, Д.А. Харламов, А.И. Кочетов	Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2007.
Л 1.5	Е.Н. Бухаркин, М.Г. Ладыгичев	Энергосберегающие технологии для теплогазоснабжающих систем [Текст] Т. 1	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Теплотехник, 2011.
Л 1.6	Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923	Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.А. Скляр, Е.Н. Смирнов	Инновационные и ресурсосберегающие технологии [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017.
Л 2.2	В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев	Хрестоматия энергосбережения [Текст] : справочник в 2-х книгах. Кн. 1	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Теплоэнергетик, 2003.
Л 2.3	В.Г. Лисиенко,	Хрестоматия	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва:

	Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев	энергосбережения [Текст] : справочник в 2-х книгах. Кн. 2		Теплоэнергетик, 2003.
Л 2.4	Г.Я. Бернер, М.Г. Кинкер, М.Б. Раяк	Инженерные решения проблем энергоэффективности и улучшения качества окружающей среды [Текст]	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Новости теплоснабжения, 2011.
Л 2.5	Г. Мальцев	Комплексная переработка техногенного сырья и отходов. Опыт практической работы на предприятиях горно-металлургичес кого комплекса [Текст]	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Германия: LAMBERT Academik Publishing, 2012.
Л 2.6	А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия	Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908	Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

--	--

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	MS Windows
П 2	MS Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И 5	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W. 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 «Комплексное использование сырья и отходов» обучающемуся необходимо:
– Посещать все виды занятий.
– Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
– При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
– Своевременно готовится к практическим занятиям с использованием методического материала.
– Домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office.

- Своевременно сдать на проверку и защитить домашнее задание.
- Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

При изучении дисциплины «Комплексное использование сырья и отходов» необходимо использовать следующие методические указания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:

- Комплексное использование сырья и отходов: практикум