Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Малоотходные ресурсосберегающие технологии

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:02:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка студентов в области теории и практики рационального использования материальных и энергетических ресурсов в металлургии и др. отраслях промышленного производства с учетом экологических аспектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомить студентов с концепцией создания безотходных и малоотходных производств;
– дать студентам конкретные знания в области вовлечения в дальнейший технологический передел промышленных отходов в качестве техногенного сырья;
– показать студентам основные принципы, лежащие в основе организации новой отрасли экономики – отходоперерабатывающей индустрии;
– ознакомить студентов с проблемами научно-технического развития сырьевой базы, современными технологиями утилизации отходов металлургической и др. промышленности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Экология;
– Физическая химия;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надзор и контроль в сфере безопасности;
– Теоретические основы защиты окружающей среды.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения

	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.2 Решает задачи обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды применительно к технологическим процессам	– знать: условия обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий. – уметь: создавать условия обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий. – владеть: навыками обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с оценкой по КР*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*252*
	зачетных единиц	***7***	*7*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***66***	*66*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение (Понятийный аппарат дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии» - ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». Концепция устойчивого развития);

Раздел 2 Основные принципы охраны окружающей среды;

Тема 2.1 Роль малоотходных технологий в охране окружающей среды (Направления экологизации окружающей среды – энергосбережение, создание принципиально новых технологических процессов, рациональное и комплексное использование сырья, разработка систем переработки отходов, разработка и внедрение бессточных и водооборотных технологических систем);

Тема 2.2 Нормирование качества окружающей среды (Источники загрязнения окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды – основа всех природоохранных мероприятий. Основные нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, комплексные);

Раздел 3 Концепция безотходного производства;

Тема 3.1 Критерии безотходности (Терминология: малоотходные и безотходные технологии – реалии и перспективы. Существующие точки зрения на критерии безотходности производства);

Тема 3.2 Принципы безотходных технологий (Основные принципы создания малоотходных (безотходных) технологий: системности, целесообразности, цикличности, комплексности, рекуперации отходов);

Раздел 4 Проблемы создания малоотходных технологий;

Тема 4.1 Основные требования при разработке малоотходных (безотходных) технологий (Требования инженерного, экологического и экономического совершенства);

Тема 4.2 Трудности создания малоотходных (безотходных) технологий и пути их преодоления (Пути преодоления трудностей создания новых технологий: критический анализ привычных положений, анализ вариантов до принятия окончательного решения, расширение кругозора (технического, экономического и т.д.), решение оргвопросов);

Тема 4.3 Способы ускоренного поиска новых решений (Суть метода контрольных вопросов. Алгоритм изобретения);

Раздел 5 Малоотходные технологии в различных отраслях промышленности (Особенности малоотходных технологий в черной металлургии, энергетике, химической промышленности, на автотранспорте, в строительстве, при переработке сельхозпродукции и др.);

Раздел 6 Вторичные энергоресурсы (ВЭР) черной металлургии (Классификация и характеристика ВЭР коксового, доменного, сталеплавильного, прокатного производств. Утилизация тепла готового продукта и шлаков. Утилизация тепла уходящих газов в рекуператорах, регенераторах и котлах-утилизаторах. Утилизация тепла охлаждения элементов печей (система испарительного охлаждения)).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение	2	
Раздел 2.	Основные принципы охраны окружающей среды		
Тема 2.1.	Роль малоотходных технологий в охране окружающей среды	4	
Тема 2.2.	Нормирование качества окружающей среды	4	
Раздел 3.	Концепция безотходного производства		
Тема 3.1.	Критерии безотходности	2	
Тема 3.2.	Принципы безотходных технологий	2	
Раздел 4.	Проблемы создания малоотходных технологий		
Тема 4.1.	Основные требования при разработке малоотходных (безотходных) технологий	2	
Тема 4.2.	Трудности создания малоотходных (безотходных) технологий	4	

	и пути их преодоления		
Тема 4.3.	Способы ускоренного поиска новых решений	4	
Раздел 5.	Малоотходные технологии в различных отраслях промышленности	4	
Раздел 6.	Вторичные энергоресурсы (ВЭР) черной металлургии	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные термины и определения в области ресурсосбережения и обращения с отходами (ГОСТ 30772-2001)	4	
Тема 2.1.	Примеры новых технологических процессов в черной металлургии	2	
Тема 2.2.	Экологические нормативы качества окружающей среды	4	
Тема 3.1.	Различные варианты количественной оценки экологического совершенства технологических процессов	2	
Тема 3.2.	Принципы системности, целесообразности, цикличности, комплексности, рекуперации отходов при реализации малоотходных (безотходных) технологий	4	
Тема 4.1.	Проблемы разработки малоотходных (безотходных) технологий	2	
Тема 4.2.	Апробация метода контрольных вопросов при создании малоотходных (безотходных) технологий на примере конкретных областей промышленного	4	

	производства		
Раздел 5.	Обзор применения малоотходных технологий в различных отраслях промышленности	6	
Раздел 6.	Особенности тепловых расчетов, связанных с утилизацией тепла	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 4; Тема 4.3.	Разработка новой технологии методом контрольных вопросов	32	
Итого:		**32**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 6.	1.Расчет гладкостенного трубчатого рекуператора 2. Расчет игольчатого трубчатого рекуператора 3.Расчет радиационного рекуператора	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 3; Тема 3.1;	1. Изучение лекционного материала;	12	

Тема 3.2.	2. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2; Тема 4.3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	12	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	20	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**156**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Черепанов, К. А. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / К. А. Черепанов, М. В. Темлянцев, Е. Н. Темлянцева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2005. – 212 с. : ил.;

2 Теплотехника металлургического производства : учебное пособие для вузов. Т. 1 : Теоретические основы / В.А. Кривандин [и др.] ; под ред. В.А. Кривандина. – Москва : МИСИС, 2002. – 607 с. : ил.;

3 Теплотехника металлургического производства : учебное пособие для вузов. Т.2 : Конструкция и работа печей / В.А. Кривандин, В.В. Белоусов, Г.С. Сборщиков [и др.]; под ред. В.А. Кривандина. – Москва : МИСИС, 2002. – 734 с. : ил.;

4 Волынкина, Е. П. Природоохранная деятельность предприятия : учебное пособие для студентов специальностей 150109 - Металлургия техногенных и вторичных ресурсов, 150103 - Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей, 020804 - Геоэкология, 020800 - Экология и природопользование, 280202 - Инженерная защита окружающей среды / Е.П. Волынкина, Л.Б. Павлович ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?ln

gSection=18&lngEdition=1168&lngFile=1181&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 13.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– ProjectLibre.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Михайличенко Татьяна Алексеевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии»

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка студентов в области теории и практики рационального использования материальных и энергетических ресурсов в металлургии и др. отраслях промышленного производства с учетом экологических аспектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомить студентов с концепцией создания безотходных и малоотходных производств;
– дать студентам конкретные знания в области вовлечения в дальнейший технологический передел промышленных отходов в качестве техногенного сырья;
– показать студентам основные принципы, лежащие в основе организации новой отрасли экономики – отходоперерабатывающей индустрии;
– ознакомить студентов с проблемами научно-технического развития сырьевой базы, современными технологиями утилизации отходов металлургической и др. промышленности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Экология;
– Физическая химия;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надзор и контроль в сфере безопасности;
– Теоретические основы защиты окружающей среды.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.2 Решает задачи обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды применительно к технологическим процессам	– знать: условия обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий. – уметь: создавать условия обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий. – владеть: навыками обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды при использовании малоотходных ресурсосберегающих технологий.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*252*
	зачетных единиц	***7***	*7*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***66***	*66*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение (Понятийный аппарат дисциплины «Малоотходные ресурсосберегающие технологии» - ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». Концепция устойчивого развития);

Раздел 2 Основные принципы охраны окружающей среды;

Тема 2.1 Роль малоотходных технологий в охране окружающей среды (Направления экологизации окружающей среды – энергосбереже-ние, создание принципиально новых технологических процессов, рациональное и комплексное использование сырья, разработка систем переработки отходов, разработка и внедрение бессточных и водооборотных технологических систем);

Тема 2.2 Нормирование качества окружающей среды (Источники загрязнения окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды – основа всех природоохранных мероприятий. Основные нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, комплексные);

Раздел 3 Концепция безотходного производства;

Тема 3.1 Критерии безотходности (Терминология: малоотходные и безотходные технологии – реалии и перспективы. Существующие точки зрения на критерии безотходности производства);

Тема 3.2 Принципы безотходных технологий (Основные принципы создания малоотходных (безотходных) технологий: системности, целесообразности, цикличности, комплексности, рекуперации отходов);

Раздел 4 Проблемы создания малоотходных технологий;

Тема 4.1 Основные требования при разработке малоотходных (безотходных) технологий (Требования инженерного, экологического и экономического совершенства);

Тема 4.2 Трудности создания малоотходных (безотходных) технологий и пути их преодоления (Пути преодоления трудностей создания новых технологий: критический анализ привычных положений, анализ вариантов до принятия окончательного решения, расширение кругозора (технического, экономического и т.д.), решение оргвопросов);

Тема 4.3 Способы ускоренного поиска новых решений (Суть метода контрольных вопросов. Алгоритм изобретения);

Раздел 5 Малоотходные технологии в различных отраслях промышленности (Особенности малоотходных технологий в черной металлургии, энергетике, химической промышленности, на автотранспорте, в строительстве, при переработке сельхозпродукции и др.);

Раздел 6 Вторичные энергоресурсы (ВЭР) черной металлургии (Классификация и характеристика ВЭР коксового, доменного, сталеплавильного, прокатного производств. Утилизация тепла готового продукта и шлаков. Утилизация тепла уходящих газов в рекуператорах, регенераторах и котлах-утилизаторах. Утилизация тепла охлаждения элементов печей (система испарительного охлаждения)).

6 Составитель(и):

доцент Михайличенко Татьяна Алексеевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).