

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов Н. В. Лобов
«29» 04 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Экологические проблемы металлургического производства
(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108(3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия
(код и наименование направления)

Направленность: Обработка металлов и сплавов давлением
(наименование образовательной программы)

Разработчик
канд.экон.наук



А.А. Владыкин

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ТД,
канд.техн.наук



Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление с современными представлениями о техногенном влиянии на окружающую среду и инженерными методами защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства; изучение принципов разработки безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии; формирование экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы, инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства;
- формировать умения проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов;
- формирование навыков оценки эффективности природоохранных мероприятий.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Техногенные факторы;
- Способы повышения экологической чистоты металлургического и машиностроительного производств.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2}	Знать основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники, принципы защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности.	Знает основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники.	Зачет
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2}	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Индивидуальное задание
ОПК-2	ИД-3 _{ОПК-2}	Владеть навыками оценки эффективности и	Владеет навыками оценки эффективности и	Отчёт по практичес-

		экологической безопасности технологических процессов и анализа последствий возможных аварий и катастроф в машиностроительном и металлургическом производстве на экосистему	экологической безопасности технологических процессов.	кому занятию
ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3}	Знать основы экономики, менеджмента и экологической политики предприятия	Знает основы экономики и менеджмента.	Зачет
ОПК-3	ИД-2 _{ОПК-3}	Уметь решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики, менеджмента и экологической безопасности производства	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента	Отчёт по практическому занятию
ОПК-3	ИД-3 _{ОПК-3}	Владеть навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента и рационального природопользования и защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности	Владеет навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента	Отчёт по практическому занятию
ПКО-3	ИД-1 _{ПКО-3}	Знать основы материаловедения и металловедения; теорию и практику обработки металлов давлением; типовые технологические процессы обработки давлением; теорию и практику термической обработки металлов; технологические свойства и особенности обработки металлов давлением; технологичность и экологическую безопасность процессов обработки металлов давлением; типы и характеристики технологического оборудования; назначение и характеристики применяемых марок сталей и сплавов.	Знает основы материаловедения и металловедения; теорию и практику обработки металлов давлением; типовые технологические процессы обработки давлением; теорию и практику термической обработки металлов; технологические свойства и особенности обработки металлов давлением; технологичность и экологическую безопасность процессов обработки металлов давлением; типы и характеристики технологического оборудования; назначение и характеристики применяемых марок сталей и сплавов.	

ПКО-3	ИД-2 ПКО-3	Уметь решать задачи в области обработки металлов давлением.	Умеет решать задачи в области обработки металлов давлением.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-3	ИД-3 ПКО-3	Владеть навыками выполнения задач по обработке металлов и сплавов давлением.	Владеет навыками выполнения задач по обработке металлов и сплавов давлением.	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	—	—
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Основные понятия и принципы экологии в металлургии. Промышленность и экосистема. Законодательство в области природопользования. Принципы рационального природопользования	4	0	3	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение. Значение экологии в металлургическом производстве Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Основные термины, понятия, определения. Экологический кризис. Мониторинг окружающей среды. Экологическая экспертиза Законодательство и сотрудничество в области охраны окружающей среды и методы регулирования природопользования Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство, правовые и социальные нормы. Права и ответственность за нарушение природоохранного законодательства. Принципы рационального природопользования				
Загрязнение окружающей среды. Методы защиты окружающей среды.	3	0	9	15
Охрана воздушного бассейна «Организованные» и «неорганизованные» видимые загрязнения, невидимые загрязнения токсического характера. Классификация выбросов по классу опасности. Охрана водного бассейна. Методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Утилизация шлаков, шламов, выбросов.				
Экологические проблемы металлургического и машиностроительного производств.	4	0	12	25
Экологические проблемы доменного производства Выбросы при доменном производстве. Экологические риски при производстве чугуна. Экологические проблемы сталеплавильного производства Выбросы при сталеплавильном производстве. Экологические риски при производстве сталей. Экологические проблемы кузнечного и прокатного производств Выбросы при изготовлении поковок и проката. Экологические риски при кузнечном и прокатном производстве.				
Экологические проблемы термического производства.	5	0	12	10
Влияние термической обработки на состояние окружающей среды. Технология термического упрочнения сталей и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях. Факторы термического производства, влияющие на состояние окружающей среды Анализ способов повышения экологической безопасности при термической обработке Новые способы термического упрочнения: индукционный нагрев, обработка в импульсном электромагнитном поле, электронно-лучевая и лазерная термообработка.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Предприятия металлургического комплекса на территории России. Сырьевые центры
2	Источники вредных веществ, поступающие в окружающую среду от предприятий металлургического комплекса
3	Изучение технологии очистки газовых выбросов методом адсорбции
4	Управление отходами: опыт развитых стран и его значение для России (ролевая игра)
5	Анализ воздействия технологии коксохимического производства на окружающую среду
6	Анализ воздействия технологии получения чугуна на окружающую среду
7	Исследование свойств НМС после проведения экологически чистых технологий термоупрочнения
8	Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов

5. Организационно-педагогические условия

5.1 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии и анализ ситуаций.

5.2 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Экологические проблемы металлургического производства

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Костиков, В.И. Промышленная и экологическая безопасность металлургических производств: учеб.пособие для вузов / В.И. Костиков, А.Н. Варенков. - М.: ЭКОМЕТ, 2006. - 392 с.	14
2	Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережение и экология в металлургии: учеб.пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев. - М.: МИСиС, 2005. - 95 с.	5
3	Экология металлургического производства. Материальные и топливные ресурсы металлургии: учеб.пособие / Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков, П.И. Черноусов. - М.: МИСиС, 2003. - 76 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс).	5
2	.Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И.А.Шилов. - 7-е издание. - М.: Юрайт, 2014. - 512 с.: ил.	5
3	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.14-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 602 с.	1
4	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.12-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с.	1
5	Маринченко, А.В. Экология: учеб.пособие / А.В. Маринченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2009. - 328 с.	1
6	Васильев, П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда / П.П. Васильев. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 192 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металлургия машиностроения [Текст]: международный научно-технический журнал/ Учредитель ООО «Литейное производство». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2021 гг.	
2	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
4	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009- 2010 гг.	
5	Экология и жизнь: научно-популярный и образовательный журнал/ Учредитель АНО «Журнал «Экология и жизнь». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2007-2011 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — Норильск : НГИИ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 94 с.	https://e.lanbook.com/ book/155881	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская, В. В. Галишевская. — Норильск : НГИИ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 95 с.	https://e.lanbook.com/ book/155880	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Пугин, К.Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства/ К.Г. Пугин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебника. – Пермь: Изд- во ПНИУ, 2016. - 96 с.	https://elib.pstu.ru/do cview/2810	Сеть интернет/ авторизованный
Дополни тельная	Экологический менеджмент на промышленных предприятиях /Я.И. Вайсман, Н.Е. Ерхова, В.В. Карманов,	https://elib.pstu.ru/do cview/2561	Сеть интернет/ авторизованный

	В.Ю. Петров; Перм. гос. техн. ун-т. - Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 196 с.		ый
Дополнительная	Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография / К.Г. Пугин, Я.И. Вайсман, Б.С. Юшков, Н.Г. Максимович; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 316 с.	https://elib.pstu.ru/docview/526	Сеть интернет/авторизированный
Дополнительная	Шумихин, А.Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды. Ч. 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля /А.Г. Шумихин, И.А. Вялых; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. -Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. — 179 с.	https://elib.pstu.ru/docview/560	Сеть интернет/авторизированный
Дополнительная	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	Сеть интернет/авторизированный
Дополнительная	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг.	http://vestnik.pstu.ru/obgtrans/about/inf/	Сеть интернет/авторизированный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционная система	Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия) Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик, учебная лицензия КМК-20-0114

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, экран, ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная) форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	24	24
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)	–	–
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	12	12
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	84
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Содержание дисциплины (очно-заочная) форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Основные понятия и принципы экологии в металлургии. Промышленность и экосистема. Законодательство в области природопользования. Принципы рационального природопользования	2	0	3	20

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение. Значение экологии в металлургическом производстве Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Основные термины, понятия, определения. Экологический кризис. Мониторинг окружающей среды. Экологическая экспертиза Законодательство и сотрудничество в области охраны окружающей среды и методы регулирования природопользования Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство, правовые и социальные нормы. Права и ответственность за нарушение природоохранного законодательства. Принципы рационального природопользования				
Загрязнение окружающей среды. Методы защиты окружающей среды.	2	0	3	20
Охрана воздушного бассейна «Организованные» и «неорганизованные» видимые загрязнения, невидимые загрязнения токсического характера. Классификация выбросов по классу опасности. Охрана водного бассейна. Методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Утилизация шлаков, шламов, выбросов.				
Экологические проблемы металлургического и машиностроительного производств.	3	0	3	24
Экологические проблемы доменного производства Выбросы при доменном производстве. Экологические риски при производстве чугуна. Экологические проблемы сталеплавильного производства Выбросы при сталеплавильном производстве. Экологические риски при производстве сталей. Экологические проблемы кузнечного и прокатного производств Выбросы при изготовлении поковок и проката. Экологические риски при кузнечном и прокатном производстве.				
Экологические проблемы термического производства.	3	0	3	20
Влияние термической обработки на состояние окружающей среды. Технология термического упрочнения сталей и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях. Факторы термического производства, влияющие на состояние окружающей среды Анализ способов повышения экологической безопасности при термической обработке Новые способы термического упрочнения: индукционный нагрев, обработка в импульсном электромагнитном поле, электронно-лучевая и лазерная термообработка.				
ИТОГО по 8-му семестру	10	0	12	84
ИТОГО по дисциплине	10	0	12	84

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Предприятия металлургического комплекса на территории России. Сырьевые центры
2	Источники вредных веществ, поступающие в окружающую среду от предприятий металлургического комплекса
3	Изучение технологии очистки газовых выбросов методом адсорбции
4	Управление отходами: опыт развитых стран и его значение для России (ролевая игра)
5	Анализ воздействия технологии коксохимического производства на окружающую среду
6	Анализ воздействия технологии получения чугуна на окружающую среду
7	Исследование свойств НМС после проведения экологически чистых технологий термоупрочнения
8	Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов

Объем и виды учебной работы (заочная) форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	24	24
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)	–	–
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	12	12
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	84
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	4	4
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Содержание дисциплины (заочная) форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Основные понятия и принципы экологии в металлургии. Промышленность и экосистема. Законодательство в области природопользования. Принципы рационального природопользования	2	0	3	20

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение. Значение экологии в металлургическом производстве Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Основные термины, понятия, определения. Экологический кризис. Мониторинг окружающей среды. Экологическая экспертиза Законодательство и сотрудничество в области охраны окружающей среды и методы регулирования природопользования Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство, правовые и социальные нормы. Права и ответственность за нарушение природоохранного законодательства. Принципы рационального природопользования				
Загрязнение окружающей среды. Методы защиты окружающей среды.	2	0	3	20
Охрана воздушного бассейна «Организованные» и «неорганизованные» видимые загрязнения, невидимые загрязнения токсического характера. Классификация выбросов по классу опасности. Охрана водного бассейна. Методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Утилизация шлаков, шламов, выбросов.				
Экологические проблемы металлургического и машиностроительного производств.	3	0	3	24
Экологические проблемы доменного производства Выбросы при доменном производстве. Экологические риски при производстве чугуна. Экологические проблемы сталеплавильного производства Выбросы при сталеплавильном производстве. Экологические риски при производстве сталей. Экологические проблемы кузнечного и прокатного производств Выбросы при изготовлении поковок и проката. Экологические риски при кузнечном и прокатном производстве.				
Экологические проблемы термического производства.	3	0	3	20
Влияние термической обработки на состояние окружающей среды. Технология термического упрочнения сталей и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях. Факторы термического производства, влияющие на состояние окружающей среды Анализ способов повышения экологической безопасности при термической обработке Новые способы термического упрочнения: индукционный нагрев, обработка в импульсном электромагнитном поле, электронно-лучевая и лазерная термообработка.				
ИТОГО по 8-му семестру	10	0	12	84
ИТОГО по дисциплине	10	0	12	84

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Источники вредных веществ, поступающие в окружающую среду от предприятий металлургического комплекса
2	Управление отходами: опыт развитых стран и его значение для России (ролевая игра)
3	Расчет максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое от источника горячих выбросов

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	«<u>27</u>» <u>06</u> 20<u>22</u> г., протокол № <u>39</u>  Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	

Приложение 3

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Экологические проблемы металлургического производства

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Костиков, В.И. Промышленная и экологическая безопасность металлургических производств: учеб.пособие для вузов / В.И. Костиков, А.Н. Варенков. - М.: ЭКОМЕТ, 2006. - 392 с.	14
2	Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережение и экология в металлургии: учеб.пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев. - М.: МИСиС, 2005. - 95 с.	5
3	Экология металлургического производства. Материальные и топливные ресурсы металлургии: учеб.пособие / Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков, П.И. Черноусов. - М.: МИСиС, 2003. - 76 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс).	5
2	Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И.А.Шилов. - 7-е издание. - М.: Юрайт, 2014. - 512 с.: ил.	5
3	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.14-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 602 с.	1
4	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.12-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с.	1
5	Маринченко, А.В. Экология: учеб.пособие / А.В. Маринченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2009. - 328 с.	1
6	Васильев, П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда / П.П. Васильев. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 192 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металлургия машиностроения [Текст]: международный научно-технический журнал/ Учредитель ООО «Литейное производство». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	2010-2022 гг.	
2	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
3	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
4	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
5	Экология и жизнь: научно-популярный и образовательный журнал/ Учредитель АНО «Журнал «Экология и жизнь». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2007-2011 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — Норильск : НГИИ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 94 с.	https://e.lanbook.com/book/155881	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская, В. В. Галишевская. — Норильск : НГИИ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 95 с.	https://e.lanbook.com/book/155880	Сеть интернет/ авторизованный

<i>Основная</i>	Пугин, К.Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства/ К.Г. Пугин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебника. – Пермь: Изд-во ПНИУ, 2016. - 96 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2810	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Экологический менеджмент на промышленных предприятиях /Я.И. Вайсман, Н.Е. Ерхова, В.В. Карманов, В.Ю. Петров; Перм. гос. техн. ун-т. - Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 196 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2561	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография / К.Г. Пугин, Я.И. Вайсман, Б.С. Юшков, Н.Г. Максимович; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 316 с.	https://elib.pstu.ru/docview/526	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Шумихин, А.Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды. Ч. 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля /А.Г. Шумихин, И.А. Вялых; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. -Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. — 179 с.	https://elib.pstu.ru/docview/560	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг.	http://vestnik.pstu.ru/obgtrans/about/inf/	<i>Сеть интернет/авторизованный</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «Лысьва 2023»	«26» июня 2023 г., протокол № 40 Доцент с и.о. зав. каф. ТД  Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	

Приложение 4

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Экологические проблемы металлургического производства

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Костиков, В.И. Промышленная и экологическая безопасность металлургических производств: учеб.пособие для вузов / В.И. Костиков, А.Н. Варенков. - М.: ЭКОМЕТ, 2006. - 392 с.	14
2	Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережение и экология в металлургии: учеб.пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев. - М.: МИСиС, 2005. - 95 с.	5
3	Экология металлургического производства. Материальные и топливные ресурсы металлургии: учеб.пособие / Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков, П.И. Черноусов. - М.: МИСиС, 2003. - 76 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс).	5
2	Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И.А.Шилов. - 7-е издание. - М.: Юрайт, 2014. - 512 с.: ил.	5
3	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.14-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 602 с.	1
4	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.12-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с.	1
5	Маринченко, А.В. Экология: учеб.пособие / А.В. Маринченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2009. - 328 с.	1
6	Васильев, П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда / П.П. Васильев. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 192 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металлургия машиностроения [Текст]: международный научно-технический журнал/ Учредитель ООО «Литейное производство». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	2010-2022 гг.	
2	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
3	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
4	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
5	Экология и жизнь: научно-популярный и образовательный журнал/ Учредитель АНО «Журнал «Экология и жизнь». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2007-2011 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — 2-е изд. перераб. и доп. — Норильск : НГИИ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 99 с.	https://e.lanbook.com/book/173792	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — 2-е изд. перераб. и доп. — Норильск : НГИИ, 2020 —	https://e.lanbook.com/book/173793	Сеть интернет/ авторизованный

	Часть 2 — 2020. — 96 с.		
<i>Основная</i>	Пугин, К.Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства/ К.Г. Пугин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебника. — Пермь: Изд-во ПНИУ, 2016. - 96 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2810	Сеть интернет/авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Экологический менеджмент на промышленных предприятиях /Я.И. Вайсман, Н.Е. Ерхова, В.В. Карманов, В.Ю. Петров; Перм. гос. техн. ун-т. - Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 196 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2561	Сеть интернет/авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография / К.Г. Пугин, Я.И. Вайсман, Б.С. Юшков, Н.Г. Максимович; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 316 с.	https://elib.pstu.ru/docview/526	Сеть интернет/авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Шумихин, А.Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды. Ч. 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля /А.Г. Шумихин, И.А. Вялых; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. -Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. — 179 с.	https://elib.pstu.ru/docview/560	Сеть интернет/авторизованный
<i>Периодическое издание</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	Сеть интернет/авторизованный
<i>Периодическое издание</i>	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг.	http://vestnik.pstu.ru/obgtrans/about/inf/	Сеть интернет/авторизованный

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Экологические проблемы металлургического производства в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«24» июня 2024 г., протокол № 40
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 5)	 Доцент с и.о.зав.каф. ТД Т.О. Сошина

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Экологические проблемы металлургического производства

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Костиков, В.И. Промышленная и экологическая безопасность металлургических производств: учеб.пособие для вузов / В.И. Костиков, А.Н. Варенков. - М.: ЭКОМЕТ, 2006. - 392 с.	14
2	Симонян, Л.М. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережение и экология в металлургии: учеб.пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев. - М.: МИСиС, 2005. - 95 с.	5
3	Экология металлургического производства. Материальные и топливные ресурсы металлургии: учеб.пособие / Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков, П.И. Черноусов. - М.: МИСиС, 2003. - 76 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс).	5
2	Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И.А.Шилов. - 7-е издание. - М.: Юрайт, 2014. - 512 с.: ил.	5
3	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.14-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 602 с.	1
4	Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Изд.12-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с.	1
5	Маринченко, А.В. Экология: учеб.пособие / А.В. Маринченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2009. - 328 с.	1
6	Васильев, П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда / П.П. Васильев. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 192 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металлургия машиностроения [Текст]: международный научно-технический журнал/ Учредитель ООО «Литейное производство». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2022 гг.	
2	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
3	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
4	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
5	Экология и жизнь: научно-популярный и образовательный журнал/ Учредитель АНО «Журнал «Экология и жизнь». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2007-2011 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — 2-е изд. перераб. и доп. — Норильск : НГИИ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 99 с.	https://e.lanbook.com/book/173792	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Кармановская, Н. В. Экология металлургического производства : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — 2-е изд. перераб. и доп. — Норильск : НГИИ, 2020 — Часть 2 — 2020. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/173793	Сеть интернет/ авторизованный
Основная	Пугин, К.Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов	https://elibrary.pstu.ru/docview/2810	Сеть интернет/ авторизованный

	производства/ К.Г. Пугин; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебника. – Пермь: Изд-во ПНИУ, 2016. - 96 с.		ый
Дополнительная	Экологический менеджмент на промышленных предприятиях /Я.И. Вайсман, Н.Е. Ерхова, В.В. Карманов, В.Ю. Петров; Перм. гос. техн. ун-т. - Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 196 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2561	Сеть интернет/авторизованный
Дополнительная	Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография / К.Г. Пугин, Я.И. Вайсман, Б.С. Юшков, Н.Г. Максимович; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - 316 с.	https://elib.pstu.ru/docview/526	Сеть интернет/авторизованный
Дополнительная	Шумихин, А.Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды. Ч. 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля /А.Г. Шумихин, И.А. Вялых; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. -Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. — 179 с.	https://elib.pstu.ru/docview/560	Сеть интернет/авторизованный
Периодическое издание	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2024 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	Сеть интернет/авторизованный
Периодическое издание	РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНОЙ ЭКОЛОГИИ Академия наук Республики Татарстан (Казань) Арх.номеров 2015-2024	https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=54679	Сеть интернет/авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Экологические проблемы металлургического производства» МЕТОДИЧЕСКИЕ	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

	УКАЗАНИЯ по организации практических занятий основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия», Лысьва, 2022		
<i>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</i>	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Экологические проблемы металлургического производства» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов, Лысьва, 2022	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	<i>Локальная сеть/свободный</i>