



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения
А.С.Савинов
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОГЕННЫЕ РЕСУРСЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль программы

Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения

заочная

Институт
Кафедра
Курс

Металлургии, машиностроения и материаловедения
Технологии металлургии и литейных процессов
4

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН РФ 04.12.2015г. №1427

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии металлургии и литейных процессов «04» сентября 2018, протокол № 1


Зав. кафедрой  / К. Н. Вдовин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 (протокол № 2)

Председатель  / А.С.Савинов /

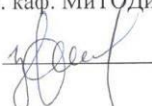
Рабочая программа составлена:

доц. каф. ТМиЛП, канд. техн. наук

 / И.В.Макарова /

Рецензент:

ст. преп. каф. МиГОДиМ, канд. техн. наук,

 / Е.Ю. Звягина /

1 Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» является формирование у студентов профессиональных компетенций, способных обеспечить решение задач в области создания комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования по следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения «Математика», «Экологии», «Физики», «Безопасности жизнедеятельности».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении итоговой государственной аттестации и при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	
Знать	– виды техногенных отходов горнопромышленных регионов; – терминологию и основные понятия, относящиеся к техногенным отходам
Уметь	– оценить характер влияния техногенных отходов на окружающую среду – поддерживать заданные значения технологических параметров
Владеть	– принципами анализа видов техногенных ресурсов – методами оценки качеств и свойств техногенных ресурсов
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	
Знать	– основные задачи и подходы к оценке воздействия техногенных ресурсов на окружающую среду
Уметь	– применять знания в области обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления
Владеть	– владеть основными подходами к решению задач по снижению экологического риска в области обращения с техногенными ресурсами

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,9 акад. часов:
- аудиторная – 12 акад. час;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 84,4 акад. часов

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Обращение с техногенными ресурсами производства и потребления								
1.1. Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации	4	-	-	-	10	Поиск информации по теме: «Основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации»	Устный опрос	ПК-1,2–зув
Итого по разделу		-	-	-	10			ПК-1,2–зув
2. Информационное обеспечение деятельности по обращению с техногенными ресурсами								
2.1 Федеральный классификационный каталог отходов. Государственный кадастр отходов. Государственный реестр объектов размещения отходов..	4	-	-	-	5	Поиск информации по теме: «Учет в области обращения с отходами.»	Устный опрос	ПК-1,2–зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.2 Учет в области обращения с отходами.	4	-	-	-	5	Поиск информации по теме: «Учет в области обращения с отходами.»	Устный опрос	ПК-1,2–зув
Итого по разделу		-	-	-	10			
3. Контроль воздействия образующихся техногенных ресурсов на окружающую среду								
3.1 Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению техногенных ресурсов.	4	-	-	-	5	Поиск информации по теме: «Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению техногенных ресурсов»	Устный опрос	ПК-1,2–зув
3.2 Государственный экологический контроль деятельности в области обращения с отходами. Цели и порядок осуществления государственного экологического контроля в области обращения с техногенных ресурсов. Государственные контролирующие органы в области обращения с техногенных ресурсов	4	-	-	-	5	Поиск информации по теме: «Государственный экологический контроль деятельности в области обращения с отходами»	Устный опрос	ПК-1,2–зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3.3 Организация производственного экологического контроля в области обращения с отходами. Производственный контроль объектов размещения отходов и централизованных мест сбора и накопления отходов.	4	-	-	-	10	Поиск информации по теме: «Организация производственного экологического контроля в области обращения с отходами»	Устный опрос	ПК-1,2-зுவ
3.4. Экологический аудит в области обращения с отходами и система экологического менеджмента.	4	-	-	-	10	Поиск информации по теме: «Экологический аудит в области обращения с отходами и система экологического менеджмента»	Устный опрос	ПК-1,2-зுவ
Итого по разделу		-	-	-	30			
4. Использование техногенных ресурсов								
4.1. Технология переработки техногенных ресурсов агломерационного производства	4	1	-	-	10	Поиск дополнительной информации по теме занятия	Выполнение индивидуального задания	ПК-1,2-зுவ
4.2. Технология переработки техногенных ресурсов доменного производства	4	2	4	2/2И	10	Подготовка и оформление результатов лабораторной работы №1	Защита лабораторной работы №1	ПК-1,2-зுவ
4.3. Технология переработки техногенных ресурсов сталеплавильного производства	4	1	-	2/2И	14,4	Поиск дополнительной информации по теме занятия	Защита индивидуального задания	ПК-1,2-зுவ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу		4	4	4/4И	34,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4	4	4/4И	84,4			

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения.

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов», относятся: использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.); а также создание электронных продуктов (презентаций).

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Лекции проходят как форме информационных лекций, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Иногда лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традиционной, так проблемной и интерактивной образовательных технологий.

На лабораторных занятиях студенты закрепляют знания, полученные на лекционных парах. Также на лабораторных занятиях при работе на лабораторных моделях отрабатываются навыки переработки техногенных ресурсов. Студентам предлагаются следующие виды лабораторных занятий:

1. Изучение основных закономерностей процесса агломерации

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к занятиям, подготовку к итоговой аттестации.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для выполнения для оценки знаний по способам переработки техногенных отходов, классификации техногенных отходов, требований к их безопасности для окружающей среды. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развернутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

По дисциплине «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач.

Примерные вопросы для отчета по изучаемым темам (устный опрос)

1. Что относится к техногенным ресурсам?
2. Какие продукты производственной деятельности относятся к опасным ресурсам?
3. Какие существуют классы опасности отходов производства?
4. Какие показатели определяют класс опасности техногенных ресурсов?
5. Как определяется индекс опасности ресурсов?
6. Перечислить методы защиты окружающей среды от техногенных ресурсов.
7. Каким образом осуществляется размещение опасных ресурсов?
8. Какие отходы подвергают захоронению?
2. Какие факторы учитываются при определении класса опасности отходов для ОПС?
3. Что составляет основу установления класса опасности отходов?
4. Какие классы опасности отходов для ОС существуют?
5. Какие Вы знаете степени вредного воздействия опасных отходов?
6. На чем основан расчетный метод отнесения опасных отходов к классу опасности?
7. Как определяется общий индекс токсичности отхода?
8. Что понимается под экологическим нормированием?
9. Каковы требования к разработке экологических нормативов?
10. Какую роль выполняют нормативы качества окружающей среды?
11. Кто разрабатывает нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ? Где они фиксируются?
12. Каковы условия установления лимитов на выбросы и сбросы загрязняющих ве-

- ществ?
13. В случае отсутствия экологических стандартов на продукцию, кто осуществляет их разработку и утверждение?
 14. Какова схема проведения мониторинга на производстве?
 15. Определите класс опасности устаревшей компьютерной техники и заполните паспорт опасного отхода.
 16. Определите класс опасности отходов галогенсодержащих растворителей и заполните паспорт опасного отхода.
 17. Определите класс опасности отходов переработки бумаги и заполните паспорт опасного отхода.
 18. Что собой представляет Государственный кадастр отходов (ГКО), из каких блоков он состоит?
 - 19.
 20. Что такое Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО)? Его структура и содержание.
 21. Что означает одиннадцатая цифра кода отходов, представленных в ФККО?
 22. Предельно допустимые уровни антропогенных воздействий, превышение которых создает опасность для природной среды и здоровья человека.
 23. Максимальная концентрация вредного вещества, при которой еще не происходит нарушение деятельности человеческого организма.
 24. Деятельность по установлению нормативов предельно допустимых воздействий человека на природу.
 25. Нормативы содержания вредных веществ в окружающей среде, не нарушающие гомеостатические механизмы саморегуляции экосистем.
 26. Нормативы, ограничивающие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
 27. Нормативы, ограничивающие выбросы загрязняющих веществ в гидросферу.
 28. Государственная система, являющаяся наиболее полным источником объективной информации об окружающей среде.
 29. Кто из хозяйствующих субъектов обязан составлять программу производственного экологического контроля?
 30. Кто контролирует выполнение мероприятий по проведению контроля?
 31. Как оформляется отчет о проведении контроля?
 32. В какие сроки должен быть сдан отчет о проведении производственного контроля?

Лабораторная работа:

Изучение основных закономерностей процесса агломерации

Пример индивидуального задания:

Вариант №1

«Добыча полезных ископаемых и образующиеся техногенные отходы»

1. Технологии добычи железных руд открытым способом, образующиеся при этом отходы и их утилизация.
2. Технологии добычи флюсовых известняков, образующиеся при этом отходы и их утилизация.
3. Технологии добычи каменного угля, образующиеся при этом отходы и их утилизация.
4. Технологии добычи железных руд подземным способом, образующиеся при этом отходы и их утилизация.

Вариант №2


«Технология металлургического производства и образующиеся техногенные отхо-




ды»

1. Технологии производства окучкованного сырья, образующиеся при этом отходы и их утилизация.
2. Технологии производства чугуна, образующиеся при этом отходы и их утилизация.
3. Технологии производства стали, образующиеся при этом отходы и их утилизация.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
ПК-1 способностью к анализу и синтезу																				
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – виды техногенных отходов горнопромышленных регионов; – терминологию и основные понятия, относящиеся к техногенным отходам 	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка экологической опасности токсичных отходов и способы обращения с ними. 2. Отходы как вторичные минеральные ресурсы. 3. Основные виды отходов горно-добычных производств и способы обращения с ними. 4. Классификация отходов по агрегатному состоянию, по устойчивости. 5. Классификация отходов по степени опасности. 6. Классификация отходов по причине происхождения. 7. Классы опасности отходов. 8. Классификация отходов добычных производств. 9. Что такое техногенные месторождения? 10. Что такое вторичное материальное сырье. 11. Методы хранения отходов промышленности. 12. Дать определения и охарактеризовать: террикон, отвал, хвостохранилище. 13. Объем и порядок проведения лабораторных исследований промышленных отходов. 14. Особенности производственного контроля при осуществлении отдельных видов деятельности в сфере обращения с промышленными отходами. 15. Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды. 16. Лицензирование в области обращения с отходами. 17. Первичная отчетная документация при обращении с отходами. 18. Государственный контроль производимы в области обращения с отходами. 																		
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – оценить характер влияния техногенных отходов на окружающую среду – поддерживать заданные значения технологических параметров 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По представленной схеме определить степень опасности отходов  <p>Образование отходов металлургического производства на ОАО «НЛМК», тыс. т (2012 г.)</p> <p>Образование отходов по классам опасности:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Класс опасности</th> <th>Объем (тыс. т)</th> <th>Процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 класс</td> <td>1 025</td> <td>66,7%</td> </tr> <tr> <td>2 класс</td> <td>498</td> <td>31,3%</td> </tr> <tr> <td>3 класс</td> <td>1 188</td> <td>76,0%</td> </tr> <tr> <td>4 класс</td> <td>1 178</td> <td>75,2%</td> </tr> <tr> <td>5 класс</td> <td>7 522</td> <td>48,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Класс опасности	Объем (тыс. т)	Процент	1 класс	1 025	66,7%	2 класс	498	31,3%	3 класс	1 188	76,0%	4 класс	1 178	75,2%	5 класс	7 522	48,2%
Класс опасности	Объем (тыс. т)	Процент																		
1 класс	1 025	66,7%																		
2 класс	498	31,3%																		
3 класс	1 188	76,0%																		
4 класс	1 178	75,2%																		
5 класс	7 522	48,2%																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. По представленной схеме определить степень опасности отходов и определить технологические параметры переработки</p> 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – принципами анализа видов техногенных ресурсов – методами оценки качеств и свойств техногенных ресурсов 	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. По представленной схеме объяснить классификацию техногенных месторождений.</p>  <p>2. По представленной фотографии определить вид техногенных отходов, оценить качество и свойства, определить способ переработки</p> 
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные задачи и подходы к оценке воздействия техногенных ресурсов на окружающую среду; – способы переработки техногенных ресурсов 	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология переработки техногенных ресурсов агломерационного производства 2. Технология переработки техногенных ресурсов доменного производства 3. Технология переработки техногенных ресурсов сталеплавильного производства 4. Основные задачи и подходы к оценке воздействия техногенных ресурсов на окружающую среду

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	– применять знания в области обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> По представленной фотографии определить вид техногенных отходов, их влияние на экологическую обстановку, определить способ переработки  <ol style="list-style-type: none"> По представленной схеме определить вид техногенных отходов, их влияние на экологическую обстановку, определить способ переработки 
Владеть	– владеть основными подходами к решению задач по снижению экологического риска в области обращения с техногенными ресурсами	<p>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> По представленной схеме определить вид техногенных отходов и способ их переработки. Доказать снижение нагрузки на экологию при внедрении данного способа переработки  <ol style="list-style-type: none"> По представленной схеме определить вид техногенных отходов и способ их переработки. Доказать снижение нагрузки на экологию при внедрении данного способа переработки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="824 261 1178 480" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="824 480 2018 544">3. По представленной схеме определить вид техногенных отходов и способ их переработки. Доказать снижение нагрузки на экологию при внедрении данного способа переработки</p> <div data-bbox="824 544 1196 719" data-label="Diagram"> </div>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577>.

б) Дополнительная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165>
2. Черноусов, П.И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии : учебное пособие / П.И. Черноусов. — Москва : МИСИС, 2011. — 428 с. — ISBN 978-5-87623-366-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2075>
3. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60654>

в) Методические указания:

1. Ильина, О.Ю. Расчет полигона твердых бытовых отходов [Текст]: метод. указания к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. — Магнитогорск, 2009. — 16 с.
2. Тимиргалеева, Л.Ш. Методические указания для проведения деловой игры по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей [Текст] / Л.Ш. Тимиргалеева, Е.А. Волкова, А.А. Коновалова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. — Магнитогорск, 2007. — 22 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

- Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
- Поисковая система Академия Google (Google Scholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.
- Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория доменного производства	Специализированная мебель Физические модели доменных печей Лабораторные установки для исследований процессов, протекающих в доменных печах: модель конусного загрузочного устройства, модель горна доменной печи
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Инструмент для профилактики лабораторных установок