



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин  
17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В МЕТАЛЛУРГИИ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	2

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallургии и химических технологий

 А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук

Волкова

 Е.А.

Рецензент:

Заместитель начальника управления охраны окружающей среды и экологического контроля г. Магнитогорска ,  Е.В. Алевская

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

- формирование эколого-хозяйственного мышления;  
- получение необходимого объема знаний по научным основам рационального природопользования; по принципам организации природоохранной деятельности на металлургических предприятиях; по физическим, химическим и физико-химическим основам процессов очистки газов и воды, а так же рекультивации нарушенных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Экологические проблемы в металлургии входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инновационные методы решения инженерных задач

Новые процессы в металлургии

Ресурсосберегающие технологии в черной металлургии

Современные технологии энергосбережения в черной металлургии

Современные проблемы металлургии и материаловедения

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инновационные методы решения инженерных задач

Новые процессы в металлургии

Моделирование и оптимизация технологических процессов

Ресурсосберегающие технологии в черной металлургии

Современные технологии энергосбережения в черной металлургии

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экологические проблемы в металлургии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними



4.1 Пылеулавливание на металлургических заводах	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.3
Итого по разделу				0,4	10			
5. Химическая очистка газов от газообразных соединений								
5.1 Химическая очистка газов от газообразных соединений	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.3
Итого по разделу				0,4	10			
6. Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических								
6.1 Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических предприятий	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.2
Итого по разделу				0,4	10			
7. Очистка газов при производстве агломерата и в доменном производстве								
7.1 Очистка газов при производстве агломерата и в доменном производстве	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.3
Итого по разделу				0,4	10			
8. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии								
8.1 Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.1
Итого по разделу				0,4	10			
9. Определение коэффициента экологической опасности металлургических								
9.1 Определение коэффициента экологической опасности металлургических предприятий	2			0,4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.1, УК-1.2
Итого по разделу				0,4	10			
10. Определение ширины санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с вредными выбросами								
10.1 Определение ширины санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с вредными	2			0,4	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	УК-1.1
Итого по разделу				0,4	7			
Итого за семестр				4	100		зачёт	
Итого по дисциплине				4	100		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Экологические проблемы в металлургии» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа магистров стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем магистрами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование магистров к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация магистров к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистров за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание магистрами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений магистров.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1.Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1525-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45924> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1.Шульц, Л. А. Энерго-экологический анализ эффективности металлургических процессов : учебное пособие / Л. А. Шульц. — Москва : МИСИС, 2014. — 267 с. — ISBN 978-5-87623-765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117063> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья: Монография /

Фоменко А.И. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 136 с.: ISBN 978-5-9729-0251-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989547>

**в) Методические указания:**

1. Боброва, З.М. Контроль выбросов загрязняющих веществ промышленными источниками [Текст]: метод. разработка к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии», «Экологические проблемы металлургических производств» для студентов технических специальностей / З.М. Боброва, О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2010. – 18 с.

2. Овсянникова, Н.И. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплинам «Экология» для студентов всех специальностей и «Природопользование» для студентов специальности 330100 / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афолина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2004. – 25 с.

3. 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.

4. Ильина, О.Ю. Расчет полигона твердых бытовых отходов [Текст]: метод. разработка к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2009. – 29 с.

5. Волкова, Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей всех форм обучения [Текст] / Е.А. Волкова, О.Б. Прошкина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2011. – 17 с.

6. Гусев, А.М. Расчет рассеивания и регламентация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплинам «Система защиты среды обитания (охрана атмосферного воздуха)», «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей / А.М. Гусев, Н.И. Овсянникова, Е.А. Афолина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a> URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Комплект презентационного оборудования переносной (проектор Sharp SR 232, экран стационарный, оборудование Talet MonitorSP)

Аудитория для практических занятий Комплект презентационного оборудования переносной (проектор Sharp SR 232, экран стационарный, оборудование Talet MonitorSP)

Аудитория для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Экологические проблемы в металлургии» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических и лабораторных занятиях.

**Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:**

1. Оценка воздействия предприятий металлургического комплекса на окружающую среду и здоровье человека
2. Процессы и аппараты защиты атмосферы
3. Процессы и аппараты защиты гидросферы
4. Технологические решения восстановления нарушенных земель

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным работам.

**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
<b>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями черной металлургии.</li> <li>2. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов.</li> <li>3. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы.</li> <li>4. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы.</li> <li>5. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах.</li> <li>6. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали.</li> <li>7. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством.</li> <li>8. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы.</li> <li>9. Гравитационное осаждение частиц.</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центробежное осаждение частиц.</li> <li>2. Инерционное осаждение частиц.</li> <li>3. Диффузионное осаждение частиц.</li> <li>4. Электростатическое осаждение частиц.</li> <li>5. Магнитное осаждение частиц.</li> <li>6. Испарение одиночной капельки.</li> <li>7. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование.</li> </ol>

	проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	8. Абсорбция и ее роль в технике. 9. Адсорбция и ее применение.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	1. Коагуляция промышленных аэрозолей. 2. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания. 3. Принцип работы и устройства электрофильтров. 4. Очистка газов от диоксида серы. 5. Очистка газов от HCl, Cl <sub>2</sub> и НГ. 6. Очистка газов с применением ионитов. 7. Схемы пылеулавливания в агломерационном производстве. 8. Схемы очистки аспирационных пылегазовоздушных смесей в доменном производстве. 9. Очистка конвертерных газов при полном и частичном дожигании CO.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экологические проблемы в металлургии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.