



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)

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - прикладной магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494)

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- получение знаний об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты окружающей среды;
- изучение физических принципов защиты окружающей среды от энергетических воздействий;
- изучение методов и средств минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств;
- получение навыков использования методов контроля и прогнозирования;
- получение глубоких знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
- получение расширенных знаний по технологии и технике защиты окружающей среды;
- приобретение практических навыков расчета параметров физико-химических процессов очистки промышленных выбросов в атмосфере и стоков в гидросфере.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Промышленная экология входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия

Физика

Экология

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

Экологические проблемы металлургического производства

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Промышленная экология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Знать	- основные физико-химические процессы защиты окружающей среды
Уметь	- определять физико-химические методы необходимые в конкретной ситуации. - обсуждать наиболее эффективные методы. - реализовывать новые методы повышения безопасности окружающей среды.
Владеть	- физико-химическими методами защиты окружающей среды. - способами оценки эффективности применяемых методов. - способами совершенствования профессиональных знаний.

ОК-8 способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений	
Знать	- основные методы и способы защиты окружающей среды
Уметь	- применять основы экономики природопользования для повышения безопасности окружающей среды. - приобретать новые знания в области экономики природопользования - оценивать экономический ущерб
Владеть	- способностью к анализу эффективности мероприятий и аргументированному отстаиванию собственных решений
ПК-8 способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений	
Знать	- механизм воздействия производства на человека; - законы взаимодействия живых организмов и их сообществ со средой обитания; - методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования
Уметь	- выделять экологические последствия своей профессиональной деятельности с учетом возможности возникновения ЧС; - обсуждать способы эффективного решения экологических аспектов ЧС; - распознавать эффективное решение от неэффективного при организации защиты в условиях ЧС
Владеть	- возможностью междисциплинарного применения знаний и умений в области экологических ЧС; - основными методами решения задач в области экологических ЧС; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты в условиях ЧС
ПК-10 способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
Знать	- основы разработки технологических схем и выбора экозащитного оборудования
Уметь	- распознавать наиболее эффективное решение проблемы. - обсуждать варианты наиболее эффективного решения проблемы. - аргументировано обосновывать выбранное решение.
Владеть	- практическими навыками демонстрации умения анализировать ситуацию. - способами совершенствования профессиональных знаний. - способностью генерировать новые идеи.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 34,1 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 73,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Промышленная экология: цели, задачи.								
1.1 Промышленная экология: цели, задачи. Законодательство	1			2/2И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОК-2, ОК-8, ПК-8, ПК-10
Итого по разделу				2/2И	10			
2. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду								
2.1 Антропогенное воздействие на окружающую природную среду	1			2	23,9	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОК-2, ОК-8
Итого по разделу				2	23,9			
3. Защита воздушного бассейна								
3.1 Защита воздушного бассейна	1			10/2И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ПК-8, ПК-10
Итого по разделу				10/2И	10			
4. Защита водного бассейна								
4.1 Защита водного бассейна	1			10/2И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ПК-8, ПК-10
Итого по разделу				10/2И	10			
5. Защита почвенного покрова. Охрана недр								

5.1 Защита почвенного покрова. Охрана недр	1			8/2И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ПК-8, ПК-10
Итого по разделу				8/2И	10			
6. Охрана растительного и животного мира								
6.1 Охрана растительного и животного мира	1			2/2И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОК-2, ОК-8, ПК-8, ПК-10
Итого по разделу				2/2И	10			
Итого за семестр				34/10И	73,9		зачёт	
Итого по дисциплине				34/10И	73,9		зачет	ОК-2,ОК-8, ПК-8,ПК-10

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Промышленная экология» применяются традиционная и информационно-коммуникационные 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. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : учеб. пособие / А.В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 523 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/24376. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1008975>

2. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов : учеб. пособие / М.И. Ключенкова, А.В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 142 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/101875>

3. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учеб. пособие / А. В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 605 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org / 10.12737/22139](http://www.dx.doi.org/10.12737/22139). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924677>

4. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-0277-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053372> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053372>

б) Дополнительная литература:

1. Экологичные системы защиты воздушной среды объектов автотранспортного комплекса : учеб. пособие / В.А. Михайлов, Е.В. Сотникова, Н.Ю. Калпина. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 178 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71e77696d84.02815400. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/894778>

2. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 244 с.: ISBN 978-5-9729-0126-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/759899>

3. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0248-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053368> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053368>

4. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0249-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053370> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053370>

5. Росляков, П. В. Системы непрерывного контроля и регулирования вредных выбросов ТЭС : монография / П. В. Росляков. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2015. - 60 с. - ISBN 978-3-659-40937-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1070228>

6. Зубкова, А.Д. Оценка влияния выбросов поллютантов на компоненты урбоэкосистем : монография / А.Д. Зубкова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2019. - 156 с. - ISBN 978-613-9-45649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1071116>

7. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 332 с. - ISBN 978-5-8114-2822-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107280> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кривошеин, Л.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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/60654> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Простов, С.М. Способы и устройства для очистки воздуха от загрязнений (аналитический обзор) : учебное пособие / С.М. Простов, Ю.И. Алексеенко, А.Д. Новикова ; под редакцией С. М. Простова. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. - 131 с. - ISBN 978-5-906969-91-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115153> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72577> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, О.В. Абрамов, А.В. Логинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1672-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/56170> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Морская экология и прибрежно-морское природопользование: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 168 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-00091-140-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/525860>

2. Очистка сточных вод: кинетика флотации и флотокомбайны : монография / Б.С. Ксенофонтов. - М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914652>

13. Очистка сточных вод и обработка осадков: Лабораторный практикум / Алексеев Е.В., Гогина Е.С., Алексеев С.Е., - 2-е изд., (эл.) - М.:МИСИ-МГСУ, 2017. - 73 с.: ISBN 978-5-7264-1567-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968759>

14. Стрелков, А. Очистка сточных вод как фактор охраны водной среды и гидросферы : основы экологии водной индустрии : монография / А. Стрелков, С. Теплых. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2016. - 264 с. - ISBN 978-3-659-84806-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1071914>

15. Технология очистки сточных вод: Учебное пособие / Карманов А.П. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0238-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989561>

16. Гудков, А.Г. Механическая очистка сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Гудков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-0311-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053347> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053347>

17. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод : учеб. пособие / А.В. Луканин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 242 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/610262>

18. Свергузова, С. Активация техногенных и природных материалов для очистки сточных вод : термо- и электромагнитная активация материалов в водоочистке

: монография / С. Свергузова, Ж. Сапронова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2017. - 340 с. - ISBN 978-3-659-72436-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1070769>

19. Малкин, П. Наномодифицированные природные материалы для очистки сточных вод : монография / П. Малкин. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2019. - 68 с. - ISBN 978-613-9-45743-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1071118>

20. Обработка осадков сточных вод : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 262 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znaniium.com>]. - (Высшее образование: Магистратура). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d0c6a6ec8d5f8.14129585. - Текст : электронный. - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/991888>

21. Обработка и утилизация осадков городских сточных вод : учебник / Э.П. Доскина [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-0324-5. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/1053350> - Текст : электронный. - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/1053350>

22. Оказова, З. П. Экологическая оценка промышленных сточных вод : экология городов : монография / З. П. Оказова, З. Б. Цуцьева. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2014. - 68 с. - ISBN 978-3-659-66796-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1070738>

23. Ветошкин, А.Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 424 с. - ISBN 978-5-8114-2825-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107281> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

24. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения : учебник / А.А. Абрамов. - 4-е изд., переработанное и доп. - Москва : Горная книга, 2017. - 600 с. - ISBN 978-5-98672-413-3. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111390> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

25. Федоров, С.В. Методы прогнозирования качества воды : учебное пособие / С.В. Федоров, А.В. Кудрявцев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-8114-3695-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113917> (дата обращения: 05.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Боброва З.М. Расчёт параметров водоотводящих каналов и горизонтального отстойника [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплине “Экология” для студентов технических специальностей. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2006. 11 с.

2. Овсянникова Н.И. Исследование свойств реагентов - флокулянтов ПАА и “Аквалол” [Текст]: метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам “Экология” и “Охрана окружающей среды” для студентов всех специальностей / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афолина, А.М. Гусев; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2004. 16 с.

3. Овсянникова Н.И. Расчёт химических методов очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280100. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2007. 13 с.

4. Овсянникова Н.И. Расчёт фильтров для очистки сточных вод [Текст]: метод.

указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2009. 14 с.

5. Овсянникова Н.И. Расчёт гидроциклонов для очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2009. 18 с.

6. Овсянникова Н.И. Расчёт сооружений для электрохимических методов очистки [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2010. 20 с.

7. Овсянникова Н.И. Выбор и расчёт отстойников для очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2010. 13 с.

8. Овсянникова Н.И. Расчёт оборудования для ионного обмена [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2008. 25 с.

9. Овсянникова Н.И. Расчёт биохимических методов очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 всех форм обучения / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Зуева; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2012. 24 с.

10. Овсянникова Н.И. Расчёт условий сброса сточных вод в водные объекты [Текст]: метод. указания к практическим занятиям по дисциплинам “Экология” и “Системы защиты среды обитания” для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2011. 21 с.

11. 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	https://dlib.eastview.com/ 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 ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Промышленная экология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:

1. Физико-химические основы защиты атмосферного воздуха.
2. Физико-химические основы защиты гидросферы.
3. Физико-химические основы защиты почвы.
4. Физико-химические основы защиты литосферы.
5. Методы и способы защиты атмосферы.
6. Методы и способы защиты гидросферы.
7. Методы и способы защиты почвы и литосферы.

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

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
ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
Знать:	- основные физико-химические процессы защиты окружающей среды	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к подготовке к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация методов обезвреживания промышленных отходов (газообразных жидких, твердых). 2. Технологические аспекты повышения эффективности процессов улавливания (переработки, обезвреживания) отходов производства. 3. Физико-химические основы метода термokatалитического обезвреживания промышленных выбросов.
Уметь:	- определять физико-химические методы необходимые в конкретной ситуации. - обсуждать наиболее эффективные методы. - реализовывать новые методы повышения безопасности окружающей среды.	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы катализаторов глубокого окисления. 2. Особенности стационарного и нестационарного обезвреживания газовых выбросов. Конструкции термokatалитических реакторов со встроенными рекуператорами тепла. 3. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов.
Владеть:	- физико-химическими методами защиты окружающей среды. - способами оценки эффективности применяемых методов. - способами совершенствования профессиональных знаний.	<p style="text-align: center;">Примерные темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические основы защиты атмосферного воздуха. 2. Физико-химические основы защиты гидросферы. 3. Физико-химические основы защиты почвы. 4. Физико-химические основы защиты литосферы.
ОК-8: способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию		

нестандартных решений		
Знать:	- основные методы и способы защиты окружающей среды	<p align="center">Примерные вопросы к подготовке к зачету</p> 1. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты. 2. Регенерация ионитов. 3. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода концентрирования сточных вод.
Уметь:	- применять основы экономики природопользования для повышения безопасности окружающей среды. - приобретать новые знания в области экономики природопользования - оценивать экономический ущерб	<p align="center">Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> 1. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода выпаривания. Затраты энергии на выпаривание. 2. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации. 3. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.
Владеть:	- способностью к анализу эффективности мероприятий и аргументированному отстаиванию собственных решений	<p align="center">Примерные темы рефератов</p> 1. Физико-химические основы защиты литосферы. 2. Методы и способы защиты атмосферы. 3. Методы и способы защиты гидросферы.
ПК-8: способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений		
Знать:	- механизм воздействия производства на человека; - законы взаимодействия живых организмов и их сообществ со средой обитания; - методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования	<p align="center">Примерные вопросы к подготовке к зачету</p> 1. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации. 2. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление. 3. Стабилизационная обработка воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.
Уметь:	- выделять экологические последствия своей профессиональной деятельности с учетом	<p align="center">Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> 1. Обезжелезивание и деманганация. Теоретические основы метода и

	<p>возможности возникновения ЧС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обсуждать способы эффективного решения экологических аспектов ЧС; - распознавать эффективное решение от неэффективного при организации защиты в условиях ЧС 	<p>аппаратурное оформление.</p> <p>2. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Теоретические основы метода и аппаратурное оформление.</p> <p>3. Фторирование и обесфторивание воды. Теоретические основы метода и аппаратурное оформление.</p>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - возможностью междисциплинарного применения знаний и умений в области экологических ЧС; - основными методами решения задач в области экологических ЧС; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты в условиях ЧС 	<p style="text-align: center;">Примерные темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические основы защиты атмосферного воздуха. 2. Физико-химические основы защиты гидросферы. 6. Методы и способы защиты гидросферы. 4. Методы и способы защиты почвы и литосферы.
<p>ПК-10: способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>		
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основы разработки технологических схем и выбора экозащитного оборудования 	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к подготовке к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические основы метода термокаталитического обезвреживания промышленных выбросов. 2. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов. 3. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать наиболее эффективное решение проблемы. - обсуждать варианты наиболее эффективного решения проблемы. - аргументировано обосновывать выбранное 	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты. 2. Регенерация ионитов.

	решение.	3. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками демонстрации умения анализировать ситуацию. - способами совершенствования профессиональных знаний. - способностью генерировать новые идеи. 	<p style="text-align: center;">Примерные темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-химические основы защиты гидросферы. 2. Физико-химические основы защиты почвы. 3. Физико-химические основы защиты литосферы. 4. Методы и способы защиты атмосферы.

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

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.