

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
естествознания и стандартизации
В.Ю. Мезин
«26» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная


Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МОиН РФ от 21.03.2016 №246.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности «20» сентября 2017 г., протокол №2.

Зав. кафедрой


А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «25» сентября 2017 г., протокол №1.

Председатель


И.Ю. Мезин





Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭБЖД, к.т.н.


Е.А. Волкова

Рецензент:
Менеджер лаборатории
контроля атмосферы ПАО «ММК»


Е.В. Птицын

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	Раздел 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения	Корректировка РПД в соответствии с макетом (Распоряжение №10-39/75 от 21.09.2018 «О формировании и актуализации образовательных программ»)	25.10.2018 г. протокол №3	
	Раздел 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)			
	Раздел 7 Основные средства для проведения промежуточной аттестации			
2	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	В соответствии с требованиями ФГОС обновлен и дополнен перечень программного обеспечения	30.09.2019г. протокол №2	
	Раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины	Актуализирована информация в соответствии с учебным планом направления и разделом ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы»	30.09.2019г. протокол №2	
3	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020г. протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Системы защиты атмосферы» являются:

- формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности при проектировании и использовании техники и технологических процессов;
- получение знаний и навыков, необходимых для создания условий, направленных на сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Системы защиты атмосферы» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы профессионального цикла.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин «Мониторинг среды обитания», «Гидрогазодинамика», «Природопользование», «Источники загрязнения среды обитания», «Физико-химические процессы в техносфере».

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при освоении дисциплин «Экология промышленных регионов» («Экологические проблемы промышленных зон»), «Надежность технических систем и техногенный риск», «Экологическая инфраструктура», «Переработка и утилизация отходов производства», «Управление техногенной безопасностью на стадии проектирования» и итоговой государственной аттестации.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы защиты атмосферы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать:	<ul style="list-style-type: none">- иметь представление о современных тенденциях развития техники и технологии;- ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности;- современные технологии в области техносферной безопасности, информационных технологий, измерительной и вычислительной техники
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- рассказать об основных новинках на рынке экобиозащитного оборудования;- организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий, основываясь на выборе наиболее подходящих, современных экобиозащитных технологиях;

	- осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды, основываясь на новейших разработках
Владеть:	- методикой работы с применением ЭВМ; - методикой выполнения поисковых работ с применением ЭВМ, связанных с выбором наиболее применимого для производства оборудования; - методикой выполнения научно-исследовательских работ с применением ЭВМ с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
ПК-1 способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	
Знать:	- стратегию и тактику защиты атмосферы; классификацию экобиозащитной техники; - основы применения экобиозащитной техники; - основы выбора проектных решений систем пылеулавливания
Уметь:	- выполнять порученные задания; - организовывать и проводить обучение рабочих, служащих в области охраны окружающей среды; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий; осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды
Владеть:	- методами работы в коллективе; - методикой выполнения расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, согласованием режимов работы аппаратов системы защиты среды обитания и оптимизацией рабочих параметров; - навыками в выполнении конструкторских разработок новых видов систем защиты среды обитания, с соблюдением требований стандартизации и метрологического обеспечения
ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	
Знать:	- методы оценки основных технических показателей экобиозащитной техники; - типовые схемы, практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей; - физико-химическую сущность и аппаратное оформление способов очистки, основы расчета, особенности и области применения
Уметь:	- выбрать метод расчета элементов технологического оборудования; - провести расчет отдельных узлов оборудования; - выбрать, обосновать метод и произвести расчет технологического оборудования по заданным критериям
Владеть:	- понятием об анализе негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем; - понятием о методах проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических

	систем; - методами проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем
--	--

4 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа 54,15 акад. часов;
- аудиторная 51 акад. часа;
- внеаудиторная 3,15 акад. часа;
- самостоятельная работа 54,15 акад. часа
- экзамен 35,7 акад. часа

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия				
Законодательство в области охраны атмосферного воздуха. Международное сотрудничество.	6	1		2/1И	6,15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув
Аэро и гидродисперсные системы, их классификация. Аэрозоли: дымы, пыли и туманы. Генезис аэрозолей и их влияние на окружающую среду	6	2		4/1И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув

Физические и физико-химические свойства аэрозолей: плотность, размеры, форма, дисперсный состав, смачиваемость, адгезия, электрические и магнитные	6	2		4/1И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Основные положения газодинамики дисперсных систем. Линия тока, трубка тока, условия неразрывности. Уравнения Эйлера, Бернулли и критериальные уравнения	6	2		4/1И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Стратегия и тактика защиты атмосферы; системы обеспыливания, методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. Общая теория процессов обеспыливания	6	2		4/1И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Рассеивание вредных выбросов в атмосфере - основы теории, методы	6	2		4/1И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув

расчета								
<p>Пылеуловители для очистки запыленных воздушных выбросов. Пылеосадительные и инерционные пылеуловители, центробежные пылеуловители, фильтры, электрофильтры, туманоуловители, мокрые осадители аэрозольных частиц, методы повышения эффективности, новые методы и механизмы обеспыливания выбросов в атмосферу</p>	6	2		4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
<p>Основы выбора проектных решений систем пылеулавливания. Типовые схемы; практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей, сорбционные методы очистки: абсорбция, хемосорбция,</p>	6	2		4/3И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув

адсорбция, - физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета								
Химические методы очистки отходящих газов. Дожигание, каталитическая нейтрализация; конструкция аппаратов, - сущность процессов, основы расчета, области и примеры применения. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов	6	2		4/3И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Итого по дисциплине	6	17		34/14И	54,15		Экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Системы защиты атмосферы» применяются традиционная, модульно-компетентностная 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 студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами 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 студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения 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 студентами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы защиты атмосферы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:

1. Классификация пылеуловителей
2. Свойства пыли
3. Определение эффективности пылеулавливания

4. Свойства газа
5. Гравитационные и инерционные аппараты сухой очистки
6. Циклоны
7. Вихревые пылеуловители
8. Фильтрующие аппараты
9. Электрическая очистка газов
10. Низконапорные скрубберы
11. Средненапорные скрубберы
12. Высоконапорные аппараты
13. Очистка от газообразных и парообразных веществ
14. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы
15. Адсорбционные методы очистки газов
16. Методы каталитической очистки газов
17. Очистка газов от оксидов серы
18. Очистка газов от оксидов азота
19. Системы газоочистки
20. Системы очистки газов в агломерационном производстве
21. Системы очистки газов в доменном производстве
22. Системы очистки газов в сталеплавильном производстве
23. Очистка газов в мартеновском производстве
24. Очистка газов в конвертерном производстве
25. Очистка газов в электросталеплавильном производстве
26. Очистка газов в электросталеплавильном производстве
27. Оборудование систем газоочистки
28. Каплеуловители
29. Устройства накопления и разгрузки пыли
30. Газовые тракты
31. Тягодутьевые устройства

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
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о современных тенденциях развития техники и технологии; - ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности; - современные технологии в области техносферной безопасности, информационных технологий, измерительной и вычислительной техники 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация источников загрязнения атмосферы. 2. Классификация загрязняющих атмосферу веществ. 3. Классификация методов очистки газов, выбрасываемых в атмосферу. 4. Системы сухой очистки газов от пыли. 5. Системы мокрой очистки газов от пыли.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассказать об основных новинках на рынке экобиозащитного оборудования; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий, основываясь на выборе наиболее подходящих, современных экобиозащитных технологиях; - осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. 2. Общая теория процессов обеспыливания. 3. Основы теории, методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере. 4. Пылеосадительные камеры 5. Инерционные пылеуловители.

	вопросам охраны окружающей среды, основываясь на новейших разработках	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методикой работы с применением ЭВМ; - методикой выполнения поисковых работ с применением ЭВМ, связанных с выбором наиболее применимого для производства оборудования; - методикой выполнения научно-исследовательских работ с применением ЭВМ с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация пылеуловителей 2. Свойства пыли 3. Определение эффективности пылеулавливания 4. Свойства газа 5. Гравитационные и инерционные аппараты сухой очистки 6. Циклоны 7. Вихревые пылеуловители 8. Фильтрующие аппараты 9. Электрическая очистка газов 10. Низконапорные скрубберы
ПК-1 способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - стратегию и тактику защиты атмосферы; классификацию экобиозащитной техники; - основы применения экобиозащитной техники; - основы выбора проектных решений систем пылеулавливания 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Центробежные пылеуловители. 2. Тканевые фильтры 3. Электрофильтры. 4.Туманоуловители. 5. Мокрые осадители аэрозольных частиц.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять порученные задания; - организовывать и проводить обучение рабочих, служащих в области охраны окружающей среды; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий; осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы повышения эффективности пылеулавливания. 2. Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей. 3. Абсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 4. Хемосорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 5. Адсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета.

	нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами работы в коллективе; - методикой выполнения расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, согласованием режимов работы аппаратов системы защиты среды обитания и оптимизацией рабочих параметров; - навыками в выполнении конструкторских разработок новых видов систем защиты среды обитания, с соблюдением требований стандартизации и метрологического обеспечения 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Средненапорные скрубберы 2. Высоконапорные аппараты 3. Очистка от газообразных и парообразных веществ 4. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы 5. Адсорбционные методы очистки газов 6. Методы каталитической очистки газов 7. Очистка газов от оксидов серы 8. Очистка газов от оксидов азота 9. Системы газоочистки 10. Системы очистки газов в агломерационном производстве
ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методы оценки основных технических показателей экобиозащитной техники; - типовые схемы, практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей; - физико-химическую сущность и аппаратное оформление способов очистки, основы расчета, особенности и области применения 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Химические методы очистки отходящих газов. 2. Дожигание: конструкция аппаратов, сущность процесса, основы расчета, области и примеры применения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбрать метод расчета элементов технологического оборудования; - провести расчет отдельных узлов оборудования; - выбрать, обосновать метод и произвести расчет технологического оборудования по 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каталитическая нейтрализация: конструкция аппаратов, сущность процесса, основы расчета, области и примеры применения. 2. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов.

	заданным критериям	
Владеть	<p>- понятием об анализе негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем;</p> <p>- понятием о методах проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем;</p> <p>- методами проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы очистки газов в доменном производстве 2. Системы очистки газов в сталеплавильном производстве 3. Очистка газов в мартеновском производстве 4. Очистка газов в конвертерном производстве 5. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 6. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 7. Оборудование систем газоочистки 8. Каплеуловители 9. Устройства накопления и разгрузки пыли 10. Газовые тракты 11. Тягодутьевые устройства

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

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газоздушных выбросов : учеб. пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 523 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/24376. - ISBN 978-5-16-012307-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008975> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Ключенкова, М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов : учебное пособие / М.И. Ключенкова, А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103511-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117212> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Михайлов, В. А. Экологические системы защиты воздушной среды объектов автотранспортного комплекса : учеб. пособие / В.А. Михайлов, Е.В. Сотникова, Н.Ю. Калпина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 178 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71e77696d84.02815400. - ISBN 978-5-16-012929-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/894778> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Ветошкин, А. Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0510-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167694> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053368> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053370> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107280> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. 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> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115153> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. 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> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56170> (дата

обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. 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. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения

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 ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Интернет-ресурсы

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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 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
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
---	---

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Доска, мультимедийный проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования