

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор ГГНТУ
И.Г. Гайрабеков



«01/09» 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы промышленной экологии»

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

бакалавриат

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель курса «Основы промышленной экологии» – дать представление об инженерных подходах в области охраны окружающей среды (ОС) и рационального природопользования; дать представление о значении и последствиях антропогенного воздействия на ОС; дать понятие, что основной путь защиты природы от вредных воздействий промышленных производств – создание экологически безопасных процессов и, на первых порах, малоотходных производств; развить у студентов системное мышление.

Задачи данного курса могут быть сформулированы следующим образом:

- ознакомить студентов, как функционируют современные технологические циклы, и показать их воздействие на ОС;
- ознакомить студентов с природоохранной деятельностью на промышленном предприятии;
- ознакомить студентов с методами и средствами очистки промышленных выбросов, сбросов, переработки твердых отходов и обращению с токсичными отходами;
- ознакомить студентов с концепциями безотходной технологии и дать понятие о приоритетных путях развития новых технологий, призванных обеспечить устойчивое развитие;
- ознакомить студентов с будущими взаимно связанными технологиями и ОС.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине по выбору профессионального цикла.

Курс «Основы промышленной экологии» использует и обобщает знания, полученные при изучении курса экологии.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные цели и задачи промышленной экологии (ОПК-1), (ОПК-6);
- пределы, установленные планетой с ограниченными ресурсами и ограниченной способностью ассимилировать промышленные отходы (ОПК-1), (ОПК-6), (ПК-4);
- основные направления и аспекты экологической деятельности (ОПК-1), (ОПК-6), (ПК-4);
- основные принципы организации малоотходных технологий (ОПК-1), (ОПК-6), (ПК-4);
- основные методы очистки выбросов и сбросов, а также методы хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов (ОПК-6), (ПК-4);

уметь:

- оценивать степень безотходности технологий, эффективности газо– и водоочистки (ОПК-1), (ОПК-6), (ПК-4);

владеть:

- понятийным аппаратом, терминологией, навыками заполнения форм Государственной экологической статистической отчетности предприятия (ОПК-1), (ОПК-6), (ПК-4);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	4	5
			ОФО	ОЗФО
Аудиторные занятия (всего)	64/1,7	34/0,9	64/1,7	34/0,9
В том числе:				
Лекции	16/0,4	17/0,4	16/0,4	17/0,4
Практические занятия	16/0,4		16/0,4	
Лабораторные занятия	32/0,8	17/0,4	32/0,8	17/0,4
Самостоятельная работа (всего)	80/2,2	110/3	80/2,2	110/3
Рефераты	10/0,3	36/1	10/0,3	36/1
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к практическим занятиям	17/0,4		17/0,4	
Подготовка к лабораторным занятиям	17/0,4	38/1,1	17/0,4	38/1,1
Подготовка к зачету	36/1	36/1	36/1	36/1
Вид отчетности	д.зачет	д.зачет	д.зачет	д.зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. часы		Практ. зан. часы.		Лаборат. занятия		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1.	Экологическая характеристика предприятий нефтегазового комплекса	2	2	2		4	2	8	4
2.	Защита атмосферы от промышленных выбросов	2	2	2		4	2	8	4
3.	Загрязнение и защита гидросферы	2	2	2		4	2	8	4
4.	Литосфера и её защита от промышленных загрязнений	2	2	2		4	2	8	4
5.	Безотходные и малоотходные технологии	2	2	2		4	2	8	4
6.	Физические загрязнения среды.	2	2	2		4	2	8	4

7.	Производственный экологический контроль	2	2	2		4	2	8	4
8.	Мониторинг загрязнения окружающей среды	1	2	1		2	2	4	4
9.	Промышленная экологическая безопасность	1	1	1		2	1	4	2
ИТОГО:		16	17	16		32	17	64	34

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Экологическая характеристика предприятий нефтегазового комплекса	Экологические проблемы промышленных производств. Основные источники и характеристика выбросов химических производств. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтегазового комплекса. Особенности экологической ситуации России
2.	Защита атмосферы от промышленных выбросов	Загрязнение атмосферы выбросами нефтегазовых объектов. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу. Нормирование атмосферных загрязнений. Очистка выбросов в атмосферу от твёрдых частиц. Методы и системы очистки от газообразных примесей. Рекуперация растворителей и других органических веществ. Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу углеводородов и их производных.
3.	Загрязнение и защита гидросферы	Источники загрязнения природных вод. Классификация сточных вод. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Сокращение водопотребления. Организация водооборотных циклов. Методы очистки сточных вод: механическая, физико-химическая, биохимическая очистка сточных вод. Очистка сточных вод в неорганических и органических производствах.
4.	Литосфера и её защита от промышленных загрязнений	Борьба с загрязнением недр и разрушением природных ландшафтов. Источники загрязнения почвы. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Распространенные группы веществ химического загрязнения почвы промышленными предприятиями. Методы переработки и обезвреживания твердых и жидких отходов. Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии
5.	Безотходные и малоотходные технологии	Определение и концепция безотходного (экологически чистого) и малоотходного производства. Основные принципы организации безотходного производства в отраслях НГК.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6.	Физические загрязнения среды.	Шумовое загрязнение среды. Нормирование шума. Меры борьбы с шумовым загрязнением. Электромагнитное загрязнение среды и его источники. Защита от электромагнитных полей. Предельно допустимые уровни электромагнитных полей. Снижение инфразвука в окружающей и производственной среде.
7.	Производственный экологический контроль	Понятие производственного экологического контроля. Цели и задачи экологического производственного контроля. Составление экологического паспорта предприятия. Анализ данных экологического паспорта предприятия.
8.	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Общие сведения о методах наблюдения. Наблюдения за загрязнением пресных вод. Наблюдения за загрязнением почв. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Наблюдение за загрязнением атмосферы на стационарных постах. Наблюдения на маршрутах и передвижных постах. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы.
9.	Промышленная экологическая безопасность	Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатации, консервировании и ликвидации основных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Экологическая характеристика предприятий нефтегазового комплекса	Экологические проблемы нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств
2.	Защита атмосферы от промышленных выбросов	Определение платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Определение эффективности улавливания газопылевых частиц
3.	Загрязнение и защита гидросферы	Определение платы за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты Расчет коэффициента полезного действия используемых природоохранных сооружений при очистке сточных вод
4.	Литосфера и её защита от промышленных загрязнений	Антропогенное воздействие на почву (состояние и охрана) Обезвреживание и переработка нефтяных шламов и осадков сточных вод

5.	Безотходные и малоотходные технологии	Принципы создания безотходных и малоотходных производств
6.	Физические загрязнения среды.	Биосфера и физические факторы.
7.	Производственный экологический контроль	Производственный экологический контроль
8.	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Организация и классификация системы мониторинга окружающей среды
9.	Промышленная экологическая безопасность	Внедрение и совершенствование систем безопасности.

5.4. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Экологическая характеристика предприятий нефтегазового комплекса	Экологические катастрофы и экологический кризис
2.	Защита атмосферы от промышленных выбросов	Основные экологические нормативы.
3.	Загрязнение и защита гидросферы	Новые технологии в очистке сточных вод
4.	Литосфера и её защита от промышленных загрязнений	Естественные процессы, протекающие в литосфере
5.	Безотходные и малоотходные технологии	Ресурсосберегающие технологии.
6.	Физические загрязнения среды.	Шумовое загрязнение. Электромагнитное загрязнение.
7.	Производственный экологический контроль	Экономические механизмы природопользования и охраны окружающей среды
8.	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Организация наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха
9.	Промышленная экологическая безопасность	Экологические кризисы и катастрофы

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студента выражается в написании рефератов на заданную тематику, а также в подготовке к лабораторным занятиям и зачету.

6.1. Темы рефератов

1. Основные направления развития мало- и безотходных производств.
2. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля.
3. Характеристика основных примесей, загрязняющих атмосферу – твердые частицы, кислые компоненты, углеводороды и их производные.
4. Организация водооборотных циклов.
5. Основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды.
6. Рекультивация земель.
7. Контроль за загрязнением почв радиоактивными веществами.
8. Роль общественного мнения в борьбе с отходами.
9. Промышленная экология как развивающаяся наука.
10. Проектирование с учетом требований окружающей среды.
11. Биологические «загрязнения» в наземной и водной среде.
12. Обезвреживание и переработка нефтяных шламов и осадков сточных вод.
13. Техногенные аварии и природные катастрофы.
14. Единая государственная система экологического мониторинга в России.
15. Радиоактивное загрязнение: источники, пути радиоактивного загрязнения, экологические последствия.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Белов Г.В. Экологический менеджмент предприятий: Учебное пособие. –М.: Логос, 2006. - 240 с. (библ. ГГНТУ).
2. Розанов С.И. Общая экология: Учебник для технических направлений и специальностей. 5-е изд. СПб: Издательство «Лань», 2005.- 288 с. : ил. (библ. ГГНТУ).
3. Экология нефтегазового комплекса: Учеб. Пособие: в 2 т./ Под общей редакцией А.И.Владимирова – Нижний Новгород, изд. Вектор ТиС, 2007(библ. ГГНТУ).

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- примерные задания для проведения текущего контроля знаний;
- вопросы для проведения первой и второй рубежных аттестаций;
- варианты аттестационных заданий;
- варианты тестовых заданий;
- вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

7.2. Примерные задания для проведения текущего контроля знаний

Задача по теме: «Защита атмосферы от промышленных выбросов»

1. Определить приведенную массу годового выброса и годовой экологический ущерб от выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Полученные результаты занести в таблицу 1.1

Таблица 1.1

Величина экологического ущерба, причиняемого газовыми выбросами в атмосферу.

№ п/п	Территория	Экономический ущерб, руб./год	
		Скорость оседания частиц	
		менее 1 см/с	1 – 20 см/с
1	Пашня		
2	Пригородная зона		
3	Санатории, курорты		

ПОЯСНЕНИЯ

Приведенную массу годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу определяют по формуле:

$$M = A_1 \cdot m_1 + A_2 \cdot m_2 + \dots + A_i \cdot m_i, \text{ где}$$

M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т;

A_1, A_2, A_i – показатель относительной агрессивности примесей, усл. т/т;

m_1, m_2, m_i – фактическая масса выброса загрязняющего вещества, т/год.

Экономический ущерб, причиняемый выбросами загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$Y_{атм.} = q \cdot j \cdot f \cdot M, \text{ где}$$

$Y_{атм.}$ – экологический ущерб, руб./год;

q – константа оценки ущерба от годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу (численное значение равно 2,4 руб./усл. т);

j – коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – коэффициент рассеивания примеси в зависимости от скорости оседания частиц;

M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т.

Таблица 1.2

Масса выброса загрязняющих веществ в атмосферу
и показатель относительной их опасности

№ п/п	Загрязняющее вещество	Масса выброса за- грязняющего вещества, т/год	Показатель относительной агрессивности примеси, усл. т/т
1.	Аммиак	75,3	10,4
2.	Пыль	1240,7	25,0
3.	Сажа	970,5	41,5
4.	Сернистый ангидрид	57,2	22,0
5.	Окислы азота	79,1	41,1

Таблица 1.3

Коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного
воздуха и коэффициент рассеивания примеси в атмосфере

№ п/п	Территория	Коэффициент отно- сительной опасности загрязнения атмосферного воздуха	Коэффициент рассеивания примеси	
			Скорость оседания частиц	
			менее 1 см/с	1 – 20 см/с
1.	Пашня	0,15	0,08	0,894
2.	Пригородная зона	8,0	0,08	0,894
3.	Санатории, курорты	10,0	0,08	0,894

7.3. Вопросы к контрольным работам для проведения текущего контроля

1. Дайте определение следующим понятиям: загрязнитель окружающей природной среды, эвтрофикация, экологический контроль, локальный мониторинг

2. Закончите следующие предложения:

2.1. Источниками антропогенных загрязнений являются ...

2.2. Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах называется ...

2.3. Мониторинг, осуществляемый в пределах государства называется ...

3. Загрязнение почвы (загрязнение тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтепродуктами; экологические последствия).

4. Экологический мониторинг окружающей среды: понятие, цели, задачи, объекты, виды, актуальность проведения мониторинга.

7.4. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Каковы основные цели, задачи и предмет курса «Основы промышленной экологии»?

2. Основные исторические этапы взаимодействия человека и природы.

3. Какие технологии относятся к природоохранным?

4. Перечислите основные группы процессов природоохранных технологий.

5. Каковы источники загрязнения атмосферы?

6. Охарактеризуйте атмосферные загрязнения.

7. Приведите формулы для расчета ПДВ для предприятий.

8. Приведите классификацию методов для очистки и обезвреживания газовых выбросов.

9. Перечислите гидромеханические методы очистки газовых выбросов и охарактеризуйте основные типы пылеулавливающего оборудования (пылеосадительная камера, инерционный пылеуловитель, циклоны и др.).

10. Что такое адсорбция и каковы методы ее реализации при очистке газовой воздушных выбросов?

11. Охарактеризуйте общие методы и средства снижения выбросов.

12. Каковы основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей?

13. Дайте классификацию вод по целевому назначению.

14. Приведите классификацию сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей.

15. Какие существуют показатели загрязненности сточных вод?

16. Сформулируйте основные принципы водопотребления и водоотвода предприятий.

17. Каковы основные пути сокращения водопотребления и водоотведения на промышленных предприятиях?

18. Что такое предельно допустимый сброс (ПДС) и каковы принципы его разработки?

19. Каковы основные методы и средства снижения сбросов в водные объекты?

20. Перечислите и поясните суть механических методов очистки сточных вод.

21. Перечислите и поясните суть физико-химических методов очистки сточных вод.

22. Что такое биохимическая очистка сточных вод? Чем отличаются аэробные и анаэробные методы очистки?

23. Перечислите и поясните суть термических методов очистки сточных вод.

24. Что такое замкнутые водооборотные системы? Приведите примеры

7.5. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Перечислите источники, основные характеристики и дайте классификацию твердых отходов.

2. Что такое отходы производства и потребления?

3. Перечислите основные методы переработки твердых отходов.
4. Какие требования предъявляются к складированию и захоронению промышленных отходов?
5. Как классифицируют методы термической переработки ТБО?
6. К чему сводятся недостатки и преимущества термической переработки ТБО?
7. Что такое аэробное компостирование ТБО?
8. Какие параметры влияют на эффективность компостирования ТБО?
9. В чем состоит последовательность операций, осуществляемых с ТБО при их компостировании?
10. Где можно использовать продукты аэробного компостирования ТБО?
11. Охарактеризуйте методы переработки, обезвреживания и захоронения токсичных отходов.
12. Концепции безотходной технологии.
13. Малоотходные технологии и замкнутые циклы. Примеры малоотходных технологий
14. Классификация техногенных физических загрязнений.
15. Мониторинг состояния среды – контроль загрязнений, состояния лесного фонда, водных ресурсов, земельного фонда, санитарно-гигиенический контроль геологической среды и т.д.
16. Сформулируйте цели и задачи экологического производственного контроля.
17. Перечислите типовые формы первичной учетной документации на предприятиях по учету выбросов (сбросов) загрязняющих веществ.
18. Государственные программы по экологической безопасности России, охране окружающей среды, сохранению биоразнообразия и т. д.
19. Перечислите единые типовые формы Государственной экологической статистической отчетности предприятий.
20. Основы экологического права.

7.6. Вопросы к зачету

1. Основные цели, задачи и предмет курса «Основы промышленной экологии».
2. Основные исторические этапы взаимодействия человека и природы.
3. Технологии и технологические системы. Природоохранные технологии.
4. Основные производственные процессы природоохранных технологий.
5. Роль биотехнологий в задачах экологии.
6. Концепции безотходной технологии. Малоотходные технологии и замкнутые циклы. Основные направления их развития. Примеры малоотходных технологий.
7. Загрязнение ОС и его классификация.
8. Загрязнение ОС и его основные причины.
9. Нормативы качества окружающей природной среды.
10. Критерии предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ.
11. Антропогенное загрязнение биосферы. Краткая характеристика химических загрязняющих веществ и источников их поступления.
12. Загрязнение атмосферного воздуха: основные источники, экологические последствия.
13. Антропогенное загрязнение атмосферы. Краткая характеристика химических загрязняющих веществ и источников их поступления.
14. Роль автотранспорта в загрязнении ОС
15. Санитарно-гигиенические требования при проектировании и эксплуатации промышленных предприятий. Санитарно-защитная зона.
16. Технологические, дымовые и вентиляционные выбросы и их классификация.
17. Механические методы очистки газовых выбросов.
18. Физико-химические методы очистки газовых выбросов.
19. Каталитическая и термическая очистка отходящих газов.

20. Нормирование выбросов и сбросов как метод снижения антропогенной нагрузки на биосферу.
21. Основные принципы нормирования выбросов в атмосферу.
22. Сточные воды и их классификация. Повторное использование технической воды и очищенных промышленных стоков.
23. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водоемы.
24. Особенности сброса производственных сточных вод в непроточные водоемы.
25. Механические методы очистки сточных вод.
26. Физико-химические методы очистки сточных вод.
27. Биохимические методы очистки сточных вод.
28. Термические методы очистки сточных вод.
29. Замкнутые водооборотные системы.
30. Твердые отходы и их классификация.
31. Твердые промышленные отходы (ТПО).
32. Вторичная переработка ТПО.
33. Твердые отходы (ТО) и их классификация. Санитарное захоронение и экологические требования к устройству полигонов.
34. Утилизация высокотоксичных отходов.
35. Канцерогенные вещества в пищевых продуктах
36. Производственный экологический контроль.
37. Государственная экологическая статистическая отчетность предприятий.
38. Промышленная экологическая безопасность

7.7. Варианты аттестационных заданий по курсу: «Основы промышленной экологии»

(1-ая аттестация)

1. Что такое БПК_{полн.}, K_p ?
2. Нормирование выбросов в атмосферу.
3. Методы очистки промышленных сточных вод – термические, биохимические.

(2-ая аттестация)

1. Какие лимитирующие показатели вредности учитывают при обосновании ПДК вредного вещества в почве?
2. Нормирование загрязнений в почве.
3. Мониторинг окружающей среды- цели, задачи, виды.

7.8. Варианты тестовых заданий

1. Экологические проблемы современности можно решить благодаря:

- а) развитию и компьютеризации всех сфер деятельности человека;
- б) кардинальному изменению сознания и отношение людей к природе;
- в) уменьшения загрязнения воды и продуктов питания;
- г) уменьшения загрязнения атмосферы.

7.9. Образец билета для зачета.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ»

Факультет НТФ специальность НТС семестр 4

1. Нормирование атмосферных загрязнений.
2. Методы очистки промышленных сточных вод
3. Утилизация отходов

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 201 _____ г.

зав. кафедрой _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

4. Белов Г.В. Экологический менеджмент предприятий: Учебное пособие. –М.: Логос, 2006. - 240 с. (библ. ГГНТУ).
5. Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гвоздовский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20505>.
6. Розанов С.И. Общая экология: Учебник для технических направлений и специальностей. 5-е изд. СПб: Издательство «Лань», 2005.- 288 с. : ил. (библ. ГГНТУ).
7. Экология нефтегазового комплекса: Учеб. Пособие: в 2 т./ Под общей редакцией А.И.Владимирова – Нижний Новгород, изд. Вектор ТиС, 2007(библ. ГГНТУ).
- 8.

б) дополнительная литература

1. Инженерная экология и экологический менеджмент/М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фаина. – М.: Логос, 2002. – 528 с.: ил. (библ. ГГНТУ)
2. И.И.Мазур, О.И.Молдаванов. Курс инженерной экологии. М.: Издательство «Высшая школа», 2001. (библ. ГГНТУ).
3. Куклев Ю.И. Физическая экология: Учеб.пособие/Ю.И.Куклев. 2-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 357 с.: ил. (библ. ГГНТУ).
4. Медицинская экология: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб.заведений/ А.А.Королев, М.В.Богданов, Ал.А.Королев и др.; Под ред. А.А.Королева. – М.: «Академия», 2003. – 192 с. (библ. ГГНТУ).
5. Челноков А.А. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: Высш. шк., 2001. – 343 с.: ил. (библ. ГГНТУ).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

ПК, демонстрационные материалы.

Разработчик:

Ст. преп. кафедры «Экология и природопользование»

/Л.И. Магомадова/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. «Э и П»

/Ш.Ш. Заурбеков/

Зав. кафедрой «Химическая технология
нефти и газа»

/Л.Ш. Махмудова /

Директор ДУМР

/ М.А. Магомаева /