

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС» в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)**

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «23» июня 2023 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины

# Промышленная экология

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 18

часов на контроль -

Семестр(ы) изучения 4

Формы контроля:  
зачет в 4 семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	26	26	26
Практические	28	28	28
Контактная работа	54	54	54
Сам. работа	18	18	18
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	72	72	72

Год набора 2023 г.

Программу составил:  
Романенко Александр Алексеевич проф..д.б.н.  
*Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью*

\_\_\_\_\_

*подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Промышленная экология

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению  
подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:  
20.03.01 Техносферная безопасность, Безопасность технологических процессов и производств,  
утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела

\_\_\_\_\_

*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_

*подпись*

А.А. Казанцев

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.

\_\_\_\_\_

*подпись*

А.А. Казанцев

\_\_\_\_\_  
*И.О. Фамилия*

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины** – формирование знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, определять концентрации загрязняющих веществ, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект природоохранных мероприятий.

**Задачи дисциплины:**

1. изучение механизмов функционирования природных и промышленных экосистем; ознакомление с видами воздействия промышленно-хозяйственной деятельности на биосферу и способами ее минимизации;
2. изучение инженерных методов и средств защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от техногенных воздействий; методов рационального использования воды и воздуха;
3. ознакомление с нормативно-правовой базой экологического проектирования; прогнозирование изменения состояния экосистем под влиянием техногенных факторов.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Введение в специальность «Техносферная безопасность»	
2.1.2	Экология	
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 1	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Организация производства на предприятиях	
2.2.2	Промышленная безопасность	
2.2.3	ГИС в экологии	
2.2.3	Экологический мониторинг, нормирование и снижение загрязнения природной среды	
2.2.4	Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация	
2.2.5	Научно-исследовательская работа	
2.2.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 2	
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

### 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск ориентированного мышления, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	З-1. Специфику и механизм токсического воздействия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов; средства и методы повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов З-2. Правовые, нормативно-технические и организационные основы экологической безопасности.
Уметь:	У-1. Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания. У-2. Грамотно пользоваться методами контроля и информационными технологиями при проведении наблюдений за качеством окружающей среды
Владеть навыком:	Н-1. Законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации. Н-2. Моделирования, анализа и экспериментов в целях разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду; применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду.

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Примечание</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Предмет и задачи промышленной экологии</b>	<b>4</b>	<b>54</b>			
1.1	Экологическое обоснование проектных решений при размещении объектов экономики. Экологический контроль и надзор. <i>/лекция/</i>	4	2	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.2	Экологические проблемы энергетики и пути их решения. <i>/лекция/</i>	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.3	Экологические проблемы транспорта и пути их решения. <i>/лекция/</i>	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.4	Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности. <i>/лекция/</i>	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.5	Энергетические, шумовое, световое и другие виды загрязнений окружающей среды. <i>/лекция/</i>	4	2	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.6	Противодействие угрозам природного и техногенного характера. <i>/лекция/</i>	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.7	Инженерная защита среды обитания. <i>/лекция/</i>	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.8	Плата за негативное воздействие на окружающую среду. <i>/лекция/</i>	4	2	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л2.1	
1.9	Экологическое нормирование. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.10	Расчет рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.11	Санитарно-защитная зона предприятия с учетом метеопараметров. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.12	Изучение критериев оценки загрязнения гидросферы. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.13	Оценка эффективности использования воды в производстве. Паспорт водного хозяйства промышленных предприятий <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.14	Изучение критериев оценки загрязнения почв. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
1.15	Плата за негативное воздействие на окружающую среду. <i>/практика/</i>	4	4	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	П1
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>4</b>	<b>18</b>			
2.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса, указанным в разделе 4 РПД.	4	8	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э2	
2.2	Подготовка к практическим занятиям	4	6	ОПК-2 У-1, У-2, Н-1, Н-2	Л1.1, Л2.1	
2.3	Подготовка реферата и доклада с презентацией.	4	4	ОПК-2 3-1, 3-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э2	
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>						
<b>Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>						
Варианты средств контроля для текущей аттестации.						

Примерная тематика рефератов (презентаций).

1. Управление в области промышленной экологии
2. Управление качеством атмосферного воздуха
3. Технические средства и методы защиты атмосферы
4. Защита водных объектов от загрязнений
5. Переработка отходов как средство защиты окружающей среды
6. Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами
7. Построение системы мониторинга окружающей среды
8. Экологическая экспертиза производственных предприятий
9. Влияние автомобильного транспорта на атмосферный воздух.
10. Оценка эффективности использования воды в производстве.
11. Мероприятия по рациональному использованию минеральных ресурсов и охране недр.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (зачет)

1. Источники и виды техногенных воздействий на окружающую среду.
2. Природно-технические системы. Экологическая емкость территорий. Критерии оценки эффективности промышленного производства. Концепция экологизации промышленного производства.
3. Совершенствование технологий.
4. Основные направления разработки нормативов качества окружающей природной среды.
5. Нормирование примесей атмосферы.
6. Нормирование загрязнения почв.
7. Нормирование качества воды водных объектов.
8. Нормирование шума.
9. Нормирование электромагнитных полей.
10. Нормирование ионизирующих излучений.
11. Основные источники загрязнения атмосферы. Понятие о веществах-загрязнителях.
12. Последствия загрязнений атмосферы. Воздействие загрязнений атмосферы на климат.
13. Классификация выбросов вредных веществ в атмосферу и их источников.
14. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере. Основные факторы рассеивания.
15. Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
16. Классификация пылеочистного оборудования. Параметры пылеулавливания.
17. Способы очистки выбросов от газообразных примесей.
18. Технологические, санитарно-гигиенические и организационные мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферы.
19. Роль воды в природе. Вода как природный ресурс. Источники. Признаки и последствия загрязнения водных объектов.
20. Характеристика процессов загрязнения и самоочищения водных объектов.
21. Разработка нормативов предельно-допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водные объекты.
22. Состав и свойства производственных сточных вод.
23. Условия выпуска производственных сточных вод в городскую водоотводящую сеть и в водоемы.
24. Организация зон санитарной охраны водоемистых объектов и водозаборных сооружений.
25. Паспорт водного хозяйства промышленного предприятия. Балансовые схемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
26. Технологические и организационные мероприятия по уменьшению загрязнения водных объектов.
27. Механическая очистка сточных вод. Применяемые сооружения.
28. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод.
29. Биологическая очистка сточных вод. Применяемые сооружения.
30. Обработка и утилизация осадков бытовых и производственных сточных вод. Цели, задачи и принципы построения систем сертификации по экологическим требованиям.
31. Общие сведения об отходах. Классификация отходов.
32. Основы российского законодательства в области экологически безопасного обращения с отходами.
33. Опасные свойства отходов. Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.
34. Безотходные технологии переработки промышленных отходов.
35. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.
36. Классификация отходов по степени опасности для окружающей среды.

37. Обращение с токсичными (опасными) промышленными отходами.
38. Технологии захоронения токсичных отходов.
39. Отходы горнорудных предприятий.
40. Промышленное загрязнение почв отходами.

Вопросы для проверки умений и навыков. Типовой тест промежуточной аттестации:

1. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:
  - а) техносфера;
  - в) ноосфера;
  - б) экосфера;
  - г) биосфера.
2. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:
  - а) глобальный фоновый мониторинг;
  - б) мониторинг источников;
  - в) региональный мониторинг;
  - г) импактный мониторинг.
3. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:
  - а) к первой группе;
  - б) ко второй группе;
  - в) к третьей группе;
  - г) к четвертой группе.
4. Государственная экологическая экспертиза проводится на следующих уровнях:
  - а) международном уровне;
  - б) федеральном уровне;
  - в) уровне субъектов РФ;
  - г) муниципальном уровне.
5. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:
  - а) пылеосадительные камеры;
  - б) циклоны;
  - в) абсорберы;
  - г) скрубберы;
  - д) пенные аппараты
6. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:
  - а) пылеосадительные камеры;
  - б) циклоны;
  - в) вихревые циклоны;
  - г) насадочные башни.
7. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:
  - а) производственные;
  - б) бытовые;
  - в) атмосферные;
  - г) комбинированные.
8. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:
  - а) усреднитель;
  - б) решетку;
  - в) фильтр;
  - г) отстойник.
9. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
  - а) флотация;
  - б) экстракция;
  - в) ионный обмен;
  - г) процеживание.
10. Сооружениями для биологической очистки сточных вод являются:
  - а) биофильтры;
  - б) аэротенки;
  - в) окситенки;
  - г) озера;
  - д) пруды.
11. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

- а) промышленными отходами;
  - б) бытовые отходы;
  - в) радиоактивные отходы;
  - г) опасные отходы.
12. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- а) скрубберы Вентури;
  - б) форсуночные скрубберы;
  - в) пенные аппараты;
  - г) циклоны.
13. Подфакельные посты:
- а) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций;
  - б) служат для уточнения места расположения стационарных постов;
  - в) осуществляют контроль за 3-4 приоритетными веществами;
  - г) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях.
14. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе:
- а) загрязненные преимущественно минеральными примесями;
  - б) загрязненные преимущественно органическими примесями;
  - в) загрязненные минеральными и органическими примесями;
  - г) не загрязненные.
15. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:
- а) усреднитель;
  - б) сита;
  - в) фильтр;
  - г) отстойник.
16. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
- а) электродиализ;
  - б) обратный осмос (гиперфильтрация);
  - в) эвапорация;
  - г) отстаивание.
17. Сооружениями для биологической очистки сточных вод не являются:
- а) биофильтры;
  - б) аэротенки;
  - в) окситенки;
  - г) озера;
  - д) пруды.
18. Не является захоронения отходов:
- а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород;
  - б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках;
  - в) строительство специальных могильников;
  - г) санкционированная свалка.
19. К экологическим нарушениям природной среды при горных работах относя(е)тся ...
- а) горение породных отвалов;
  - б) провалы от подземных работ;
  - в) котлованы карьеров;
  - г) нагорные канавы.
20. Уравнение реакции  $SO_2 + (NH_4)_2SO_3 + H_2O \leftrightarrow 2NH_4HSO_3$  описывает ... метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы
- а) аммиачный;
  - б) магнезитовый;
  - в) известковый;
  - г) кагалитический.

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Практические работы в семестре
2. Выполнение тестового задания
3. Подготовка реферата и презентации по заданной теме

**Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 4 семестре.
  - Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
    - посещение занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 27 занятий), итого не более 27 баллов;
    - выполнение практических работ – по 4 балла за работу (всего 7 работ), итого не более 28 баллов;
    - выполнение тестового задания – 30 баллов;
    - подготовка реферата или доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 15 баллов.
- ИТОГО не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 73 баллов семестровой работы. Выполнение теста и реферата среди всего прочего является обязательным видом работы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1 Основная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	О.А.Гальблауб, И.Г. Шайхиев С.В. Фридланд	Промышленная экология: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500716">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500716</a> (И1)	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 120 с.
Л 1.2	В. В. Кузьмич	Промышленная экология: практикум : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/120063.html">https://www.iprbookshop.ru/120063.html</a> (И2)	Минск : Вышэйшая школа, 2019. - 320 с.

**6.1.2 Дополнительная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Г.Р. Патракова, М.А. Рузанова, А.Г. Кутузов	Промышленная экология : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121032.html">https://www.iprbookshop.ru/121032.html</a> (И2)	Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 108 с.
Л 2.2	Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби	Промышленная экология: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117052">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117052</a> (И1)	Москва : Юнити, 2015. – 526 с.

**6.1.3 Методические материалы**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э 1	<a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a> – представлены материалы по экологии
Э 2	<a href="http://www.ecoterra.ru/rus/magaz.htm">http://www.ecoterra.ru/rus/magaz.htm</a> – журнал «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду»
Э 3	<a href="https://www.ecoindustry.ru/">https://www.ecoindustry.ru/</a> - научно-практический портал «Экология производства»

**6.3. Перечень программного обеспечения**

П 1	– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;
П 2	– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И 1	– Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И 2	– Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска АСТIVboard 387Pro – системный блок и монитор.
-----	--

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты и презентации. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.