

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 03.07.2025 11:20:11
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

УП: 05.03.06
Экология ЭБиМОС
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа дисциплины

Промышленная экология

Закреплена за кафедрой:	Физической географии и экологии
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	Экологическая безопасность и мониторинг окружающей среды
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	3

Программу составил(и):

канд. биол. наук, зав. кафедры, Сурсимова Ольга Юрьевна

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

ознакомление студентов с характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки выбросов, сточных вод и твердых отходов, что необходимо для

выработки стратегии организации производства, позволяющей обеспечивать оптимальное

взаимодействие в цепи «производство - окружающая среда»

Задачи :

- ознакомить студентов, как функционируют современные технологические циклы, и показать их воздействие на окружающую среду;
- ознакомить студентов с природоохранной деятельностью на промышленном предприятии
- изучение основных направлений нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Безопасность жизнедеятельности

Химия

Введение в экологию и природопользование

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Общая экология

Охрана окружающей среды

Основы природопользования

Оценка воздействия на окружающую среду

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	74

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.3: Реферирует научные труды, участвует в систематизации информации эколого-географической направленности и составляет аналитические обзоры

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	3

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. введение в промышленную экологию				
1.1	Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры	Лек	3	2	
1.2	Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры	Пр	3	2	
1.3	Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры	Ср	3	10	
1.4	Контроль качества окружающей среды. Государственный экологический контроль	Лек	3	2	
1.5	Контроль качества окружающей среды. Государственный экологический контроль	Пр	3	3	
1.6	Контроль качества окружающей среды. Государственный экологический контроль	Ср	3	10	
1.7	Законы, принципы и правила функционирования техносферы	Лек	3	2	
1.8	Законы, принципы и правила функционирования техносферы	Пр	3	2	
1.9	Законы, принципы и правила функционирования техносферы	Ср	3	10	
1.10	Источники образования и выбросы загрязняющих веществ по отраслям промышленности	Лек	3	2	
1.11	Источники образования и выбросы загрязняющих веществ по отраслям промышленности. расчеты выделения загрязняющих веществ в воздух при различных производственных процессах	Пр	3	2	
1.12	Источники образования и выбросы загрязняющих веществ по отраслям промышленности	Ср	3	12	
1.13	факторы и компоненты определяющие экологическую безопасность технологических процессов	Лек	3	2	
1.14	факторы и компоненты определяющие экологическую безопасность технологических процессов	Пр	3	2	

1.15	факторы и компоненты определяющие экологическую безопасность технологических процессов	Ср	3	4	
1.16	Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	Лек	3	2	
1.17	Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	Пр	3	2	
1.18	Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	Ср	3	12	
1.19	технологические средства и технологии очистки выбросов и сбросов сточных вод	Лек	3	4	
1.20	технологические средства и технологии очистки выбросов и сбросов сточных вод	Пр	3	4	
1.21	технологические средства и технологии очистки выбросов и сбросов сточных вод	Ср	3	16	
1.22	Будущее промышленной экологии	Лек	3	1	

Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Активное слушание
3	Технологии развития критического мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

1. Вопросы для самостоятельной работы
1. Каковы основные цели, задачи и предмет курса «Промышленная экология»?
2. Перечислите основные исторические этапы взаимодействия человека и природы.
3. Изложите концепцию эколого-экономической системы (ЭЭС).
4. В каких целях можно использовать математические модели ЭЭС?
5. Дайте определение терминам «технология», «технологический процесс», «технологическая система».
6. Перечислите основные классы технологий.
7. Какие технологии относятся к природоохранным?
8. Перечислите основные группы процессов природоохранных технологий.
9. Дайте определение процессам абсорбции, адсорбции, экстракции, ректификации.
10. Дайте определение безотходного и малоотходного производства.
11. Изложите принципы организации безотходного производства.
12. Возможно ли создание полностью безотходного производства?
13. Приведите примеры малоотходных технологий.
14. Назовите основные направления развития мало- и безотходных производств.
15. Перечислите основные направления совершенствования технологических процессов.
16. Перечислите основные направления совершенствования аппаратного оформления технологических процессов.
17. Перечислите основные направления совершенствования сырья, материалов,

энергоресурсов, готовой продукции.

18. Объясните актуальность использования альтернативных источников энергии.

19. Сформулируйте основные варианты развития энергетики.

20. Дайте определения терминам «загрязнение», «объекты загрязнения», «загрязняющее вещество».

21. Что Вы понимаете под естественным и искусственным загрязнением биосферы.

22. Перечислите основные виды воздействия на окружающую среду.

23. Приведите классификацию и характеристики антропогенного загрязнения.

24. Перечислите главные загрязняющие вещества биосферы и оцените их воздействие на живые организмы.

25. Охарактеризуйте воздействие промышленного производства на окружающую среду.

26. Охарактеризуйте воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду.

27. Каковы основные пути снижения воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду?

28. Перечислите нормативы качества ОС.

29. Сформулируйте концепцию ПДК.

30. Дайте определение ПДК для сред биосферы.

31. Каковы источники загрязнения атмосферы?

32. Охарактеризуйте атмосферные загрязнения.

33. Назовите порядок разработки и порядок утверждения ПДВ.

34. Назовите условия установления временно согласованных выбросов (ВСВ).

Время действия соглашений на ПДВ, ВСВ.

35. Приведите формулы для расчета ПДВ для предприятий.

36. Приведите размеры санитарно-защитной зоны в зависимости от класса размещаемого производства.

37. Приведите классификацию методов для очистки и обезвреживания тазовых выбросов.

38. Что такое очистка? Обеззараживание? Обезвреживание? Дезодорация газовоздушных выбросов?

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

40. Что такое химическая абсорбция и как она осуществляется в процессе очистки газовоздушных выбросов? Приведите примеры.

41. Что такое адсорбция и каковы методы ее реализации при очистке газовоздушных выбросов?

42. Приведите примеры каталитической и термической очистки отходящих газов.

43. Охарактеризуйте общие методы и средства снижения выбросов.

44. Что такое замкнутые газооборотные циклы?

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

46. Дайте классификацию вод по целевому назначению.

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

48. Какие существуют показатели загрязненности сточных вод?

49. Сформулируйте основные принципы водопотребления и водоотвода предприятий.

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

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

52. Назовите порядок разработки и утверждения ПДС.

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

54. Перечислите и поясните суть гидромеханических методов очистки сточных вод.
55. Перечислите и поясните суть физико-химических методов очистки сточных вод.
56. Перечислите и поясните суть химических методов очистки сточных вод.
57. Какие методы используются при электрохимической обработке сточных вод?
58. Что такое биохимическая очистка сточных вод? Чем отличаются аэробные и анаэробные методы очистки?
59. Перечислите и поясните суть термических методов очистки сточных вод.
60. Что такое замкнутые водооборотные системы? Приведите примеры.
61. Перечислите источники, основные характеристики и дайте классификацию твердых отходов.
62. Что такое отходы производства и потребления?
63. Перечислите основные методы переработки твердых отходов.
64. Какие требования предъявляются к складированию и захоронению промышленных отходов?
65. Как классифицируют методы термической переработки ТБО?
66. К чему сводятся недостатки и преимущества термической переработки ТБО?
67. Что такое аэробное компостирование ТБО?
68. Какие параметры влияют на эффективность компостирования ТБО?
69. В чем состоит последовательность операций, осуществляемых с ТБО при их компостировании?
70. Где можно использовать продукты аэробного компостирования ТБО?

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

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

22. Нормирование выбросов и сбросов как метод снижения антропогенной нагрузки на биосферу.
 23. Основные принципы нормирования выбросов в атмосферу.
 24. Нормирование локальных выбросов
 25. Сточные воды и их классификация. Повторное использование технической воды и очищенных промышленных стоков.
 26. Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водоемы.
 27. Особенности сброса производственных сточных вод в непроточные водоемы.
 28. Механические методы очистки сточных вод.
 29. Физико-химические методы очистки сточных вод.
 30. Химические и методы очистки сточных вод.
 31. Биохимические методы очистки сточных вод.
 32. Термические методы очистки сточных вод.
 33. Замкнутые водооборотные системы.
 34. Твердые отходы и их классификация. Твердые бытовые отходы (ТБО) и химико-технологические схемы (ХТС) их переработки. Использование вторичных ресурсов.
 35. Твердые промышленные отходы (ТПО). Вторичная переработка ТПО.
 36. Твердые отходы (ТО) и их классификация. Санитарное захоронение и экологические требования к устройству полигонов.
 37. Утилизация высокотоксичных отходов.
 38. Эколого-социальный аспект уничтожения запасов химического оружия.
 39. Производственный экологический контроль.
 40. Государственная экологическая статистическая отчетность предприятий.
- Основные виды экологической отчетности. Единые типовые формы статистической отчетности.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

дисциплина заканчивается зачетом.
на практическом занятии студенты выполняют расчеты, презентации по темам.
каждое занятие максимально оценивается в 5 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Ларионов, Рябышенков, Промышленная экология, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-17350-5, URL: https://urait.ru/bcode/535645
Л.1.2	Белов, Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность), Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-16270-7, URL: https://urait.ru/bcode/544895

Перечень программного обеспечения

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС BOOK.ru
3	ЭБС «Лань»

4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	ЭБС «ЮРАИТ»
7	ЭБС «ZNANIUM.COM»
8	СПС "КонсультантПлюс"
9	СПС "ГАРАНТ"

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
6-208	комплект учебной мебели, весы, проектор, дистиллятор, микроскопы, печь муфельная, шкафы, ногофункциональная лаборатория «Я-Эколог», набор
6-206	проектор, компьютер

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ