

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 06.06.2025 14:28:29

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области обращения с отходами производства.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-5	Способен обеспечивать соблюдение требований нормативных правовых актов в области экологической безопасности, учета и контроля при обращении с отходами

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о номенклатуре отходов;
- дать представление о способах переработки и утилизации основных видов отходов;
- научить разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5.2 Знает требования нормативно-правовых актов в области учета и контроля при обращении с отходами	Знает стратегию в области обращения с отходами, о компонентах, определяющих опасные свойства отходов, о механизмах, лежащих в основе переработки отходов, о влиянии компонентов отходов на сопредельные среды. Умеет применять полученные знания для практического анализа вопросов природопользования, пользоваться законодательными и нормативными актами для обеспечения управления в обращении с отходами.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		54	54
Лекции		24	24
Практические занятия		28	28
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		54	54
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		36	36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 6								
1	Тема№1. Термины, определения и классификация отходов. Правовое регулирование в области обращения с отходами в странах Европейского Союза. Федеральный классификационный каталог отходов	10	4	2				4
2	Тема №2. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации	10	2	2				6
3	Тема №3. Общая стратегия в обращении с отходами	14	4	4				6
4	Тема №4. Организация системы сбора твердых бытовых отходов	12	2	4				6
5	Тема №5. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов	10	2	2				6
6	Тема №6. Биологические основы процесса компостирования органической фракции отходов. Промышленные технологии компостирования и применение компостов	14	2	4				6
7	Тема №7. Биологические основы анаэробного сбраживания органической фракции отходов. Промышленные аппараты для анаэробного сбраживания отходов	12	4	2				6
8	Тема №8. Термическая обработка отходов	12	2	4				6
9	Тема №9. Размещение отходов на полигонах	12	2	4				6
Консультация		2				2		
Экзамен		36					36	
Итого		144	24	28		2	36	54

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

Тема 1 Термины, определения и классификация отходов. Правовое регулирование в области обращения с отходами в странах Европейского Союза. Федеральный классификационный каталог отходов

Лекции. Термины и определения в сфере обращения с отходами. Директивы стран ЕС, закон и постановления РФ отходы производства и потребления; опасные отходы; обращение с отходами; размещение отходов; хранение отходов; захоронение отходов; использование отходов; обезвреживание отходов; объект размещения отходов; трансграничное перемещение отходов; лимит на размещение отходов; норматив образования отходов; паспорт опасных отходов; вид отходов; лом и отходы цветных и (или) черных металлов.

Практическое занятие. Работа с примерами. Правовое регулирование в области обращения с отходами. Федеральный классификационный каталог отходов.

Самостоятельная работа. Изучение терминов, классификации отходов и правового регулирования в области обращения с отходами в ЕС и РФ, включая Федеральный классификационный каталог отходов.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 2. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации

Лекция. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации. Федеральные законы от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Нормативные документы, регулирующие обращение с отходами в РФ. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами. Полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления. Административная структура. Правовая основа разграничения полномочий между РФ и субъектами РФ. Договор, как форма разграничения предметов ведения и полномочий. Специально уполномоченные федеральные органы. Порядок организации работы по паспортизации опасных отходов. Класс опасности отходов.

Практическое занятие. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Самостоятельная работа. Изучение нормативно-правовых актов, регулирующих обращение с отходами в РФ, включая Федеральный закон "Об отходах производства и потребления".

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 3. Общая стратегия в обращении с отходами

Лекции. Стратегия обращения с отходами страна ЕС (1990 г.). Основные принципы стратегии. Правовое регулирование в области обращения с отходами в странах Европейского Союза. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации. Федеральные законы, регулирующие отношения в области обращения с отходами. Лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов. Паспортизация опасных отходов.

Практические занятия. Общая стратегия в обращении с отходами. Определение класса опасности отходов для окружающей среды. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Расчет платежей за размещение и хранение отходов

Самостоятельная работа. Изучение принципов и стратегий обращения с отходами, включая иерархию "уменьшение, повторное использование, переработка".

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 4. Изучение принципов организации системы сбора твердых бытовых отходов (ТБО), включая отдельный сбор и логистику. Лекция. Схема санитарной очистки города от твердых коммунальных отходов. Особенности санитарной очистки населенных пунктов (городов) в южной зоне России и северной зоне России. Периодичность сбора, типы мусороприемников. Технические средства и формы обслуживания. Виды мусоровозов. Мусоросортировочная станция: технологическая схема, используемые технологии сортировки ТКО. Мусороперегрузочная станция: технологическая схема, используемые технологии сортировки ТКО.

Практические занятия. Организация системы сбора твердых бытовых отходов. Разработка схемы размещения контейнеров для ТБО. Организация отдельного сбора отходов.

Самостоятельная работа. Изучение принципов организации системы сбора твердых бытовых отходов (ТБО), включая отдельный сбор и логистику.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 5. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов

Лекция. Методы переработки отходов, удовлетворяющие современным требованиям экономики и ресурсосбережения. Примеры вторичной переработки стекла, ПНД, ПВД, ПЭТ-бутылок, автомобильных покрышек,

отходов металлов. Рециклинг, рекуперация, регенерация отходов. Замкнутый цикл обращения с отходами. Типы вторичных ресурсов.

Практическое занятие. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов. Навыки заполнения документации. Технологии переработки отходов вторичных ресурсов.

Самостоятельная работа. Изучение технологий и методов переработки отходов производства и потребления во вторичные ресурсы.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 6. Биологические основы процесса компостирования органической фракции отходов. Промышленные технологии компостирования и применение компостов.

Лекция. Ликвидационные и утилизационные методы обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов. Биологические, термические, химические, механические методы. Аэробная переработка отходов методом компостирования. Условия эффективного протекания процесса компостирования. Характеристики, влияющие на качество компоста. Параметры, оценивающие качество компоста

Практические занятия. Анализ реальных данных. Биологические основы процесса компостирования органической фракции отходов. Промышленные технологии компостирования и применение компостов.

Самостоятельная работа. Изучение биологических процессов разложения органических отходов и промышленных технологий компостирования.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 7. Биологические основы анаэробного сбраживания органической фракции отходов. Промышленные аппараты для анаэробного сбраживания отходов

Лекции. Анаэробное сбраживание как биологический метод разложения органических соединений в анаэробных условиях. Выход биогаза. Биогаз как источник энергии. Принцип работы метантенка. Условия эффективного протекания процесса брожения. Характеристики, влияющие на качество дигестата. Параметры, оценивающие качество дигестата.

Практическое занятие. Биологические основы анаэробного сбраживания органической фракции отходов. Оценка последствий. Промышленные аппараты для анаэробного сбраживания отходов.

Самостоятельная работа. Изучение биологических процессов анаэробного сбраживания органических отходов и промышленных установок для их переработки.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 8. Термическая обработка отходов

Лекция. Сжигание отходов с целью снижения объемов отходов и получения энергии. Мусоросжигающие заводы. Типы мусоросжигающих заводов. Принцип работы мусоросжигательных заводов. Основная технологическая схема. Примеры мусоросжигающих заводов в Европе. Очистка отходящих газов при работе мусоросжигающих заводов.

Практические занятия. Термическая обработка отходов. Основные методы термической обработки отходов. Оценка экологических последствий термической обработки отходов.

Самостоятельная работа. Изучение методов термической обработки отходов, включая сжигание и пиролиз, и их экологических последствий.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

Тема 9. Размещение отходов на полигонах

Лекция. Полигоны для опасных отходов (монополигоны), полигоны для неопасных отходов (санитарные полигоны), полигоны для инертных отходов. Санитарные требования к открытию новых полигонов твердых коммунальных отходов. Устройство территории полигонов ТКО. Технологическая схема размещения отходов на полигонах.

Практические занятия. Размещение отходов на полигонах. Проектирование полигона для размещения отходов. Оценка вместимости полигона.

Самостоятельная работа. Изучение принципов организации и эксплуатации полигонов для размещения отходов, включая экологические требования.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

– выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Анализ достоинств и недостатков существующих способов утилизации и переработки отходов.

2. Отходы предприятий строительного комплекса и методы их утилизации и переработки.

3. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.

4. Утилизация шлаков, золы и горелой земли.

5. Переработка текстильных отходов.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Основные термины и определения. Классификация отходов.
2. Критерии отнесения отходов к классу опасности.
3. Законодательные и нормативно-правовые акты в сфере обращения с отходами.
4. Кодирование отходов и паспортизация отходов.
5. Характеристика промышленных отходов и загрязнений.
6. Нормативно-правовые акты в сфере обращения с отходами.
7. Государственный кадастр отходов.
8. Федеральный классификационный каталог отходов.
9. Правила заполнения паспорта отходов.
10. Сбор отходов, схема сбора отходов в РФ.
11. Понятие о хранении и захоронении отходов.
12. Объекты для хранения отходов (полигоны и свалки).
13. Транспортировка опасных отходов. Требования к транспортированию опасных отходов. Транспортирование жидких, газообразных или твердых материалов по трубопроводам.
14. Требования к размещению полигонов твердых бытовых отходов.
15. Полигоны для твердых бытовых отходов. Схема современного полигона.
16. Методы складирования твердых бытовых отходов на полигонах и свалках.
17. Использование биогаза из захоронения отходов. Захоронение отходов в море.
18. Промышленные методы обработки твердых отходов (компостирование, сжигание).
19. Технологические схемы компостирования мусороперерабатывающего завода и мусоросжигательного завода.
20. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов.
21. Схема переработки радиоактивных отходов.
22. Методы захоронения РАО.
23. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов.
24. Анализ достоинств и недостатков существующих способов утилизации и переработки отходов.
25. Отходы предприятий строительного комплекса и методы их утилизации и переработки.
26. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.
27. Утилизация шлаков, золы и горелой земли.
28. Переработка текстильных отходов.
29. Проблема газообразных отходов и их обезвреживание.
30. Отходы металлургии и их переработка. Авторециклинг.
31. Переработка отходов гальванических производств.

32. Утилизация отходов пластмасс. Переработка резиновых отходов.
33. Термические способы переработки отходов.
34. Типовые процессы, лежащие в основе переработки отходов (физические, теплообменные, химические и биохимические).
35. Сточные воды (жидкие отходы). Очистка сточных вод.
36. Требования к качеству очищенных вод. Показатели загрязнения сточных вод. Методы очистки сточных вод.
37. Очистка загрязненных почв и грунтов от нефти и нефтепродуктов.
38. Твердые промышленные отходы. Утилизация и переработка твердых и опасных отходов.
39. Технологии, методы и способы переработки твердых и опасных отходов.
40. Очистка сточных вод. Схема очистительных сооружений сточных вод.
41. Очистка сточных вод. Схема очистки ливневых стоков.
42. Очистка сточных вод. Схема устройства для очистки сточных вод. Схема очистки ливневых стоков.
43. Очистка сточных вод. Схема устройства биологической очистки сточных вод.
44. Современная методика очистки грунта и почвы от нефти и нефтепродуктов.
45. Типичная схема установки переработки твердых нефтешламов.
46. Переработка металлов. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов.
47. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву.
48. Переработка органических отходов и древесины. Использование макулатуры.
49. Переработка нефтесодержащих отходов.
50. Переработка отходов гальванических производств.
51. Переработка ртутьсодержащих отходов.
52. Очистка сточных вод гальванического производства.
53. Регенерация отработанной серной кислоты.
54. Переработка отходов растворителей.
55. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей.
56. Утилизация отходов горнодобывающих производств.
57. Утилизация отходов пластмасс. Переработка резиновых отходов.
58. Безотходные производства. Концепция полного использования сырья.
59. Комплексное использование сырья и вторичных ресурсов.
60. Контроль в сфере обращения с отходами.
61. Комплексное управление отходами.
62. Концепция безотходного и малоотходного производства.
63. Основные направления безотходной и малоотходной технологии. Критерии безотходности.
64. Принципы безотходного производства. Требования к безотходному производству.
65. Классификация опасных отходов в зависимости от степени их

вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

66. Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного влияния на окружающую среду и человека.

67. Механизмы воздействия на окружающую среду и человека радиоактивных отходов.

68. Зависимость влияния обработки и захоронения отходов, их состава и количества на окружающую среду и человека.

69. Механизм воздействия отходов на окружающую среду и человека при размещении отходов на свалках.

70. Последствия для человека и окружающей среды при сжигании отходов на свалках и в мусоросжигающих заводах.

71. Процесс обезвреживания отходов, в том числе сжигание и обеззараживание и их воздействие на здоровье человека и окружающую среду.

72. Вредное воздействие отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду.

73. Транспортировка различных видов опасных отходов в зависимости от степени их опасности для здоровья населения и среды обитания человека.

74. Эпидемиологическая и/или токсикологическая опасность отходов по воздействию на человека и среду его обитания.

75. Влияние вредных химических элементов и радиоактивных изотопов отходов на окружающую среду, экологию, на здоровье человека.

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно

		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно
--	--	---	---------------------

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196
2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545
3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Всероссийский Экологический портал <https://ecoportal.su/> (свободный доступ);
2. Научно-практический портал Экология производства. www.ecoindustry.ru (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. <http://www.mnr.gov.ru/> (свободный доступ);
5. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. <https://rpn.gov.ru/> (свободный доступ);
6. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
7. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
8. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.1. Литература

Основная литература:

1. Сытник, Н. А. Управление обращением с отходами : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2022. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261632>
2. Бабак, Н. А. Обращение с отходами производства и потребления : учебно-методическое пособие / Н. А. Бабак, О. Ю. Макарова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91105>

Дополнительная литература:

1. Есякова, О. А. Обращение с отходами : учебное пособие / О. А. Есякова, В. А. Иванов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147473>
2. Осипова, Н. А. Обращение с отходами: экологические и технологические аспекты : учебное пособие / Н. А. Осипова. — Томск : ТПУ, 2021. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246212>

7.2. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы: кандидат педагогических наук Степанов Роман Александрович.