МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экоурбанистика

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Энерго- и ресурсосберегающие технологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Иваненко Н.В.

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000F70FAF
Владелец	Дьяченко О.И.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель - формирование у обучающихся компетенций рационального использования энерго - и материальных ресурсов в урбоэкологии

Задачи:

- изучение основ энерго -ресурсоэффективность в интересах устойчивого развития;
- изучение основ организации мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в пространстве города;
- изучение технологий энерго- и ресурсосбережения;
- изучение принципов рационального использования отходов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПКВ-1 : Способен проектировать типовые мероприятия по охране окружающей среды	ПКВ-1.1к : Проводит экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий, планов их внедрения	РД1	Знание	актуальных природоохранных технических решений
			РД2	Умение	выбирать оптимальные энерго- и ресурсосберегающие средства
			РД3	Навык	способность минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду
	ПКВ-2 : Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне	ПКВ-2.1к : Реализует программу обращения с отходами	РД4	Знание	технологий очистки технологических выбросов, сбросов, использования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
			РД5	Умение	выбирать рациональные схемы очистки технологических выбросов, сбросов, использования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
			РД6	Навык	обоснования мероприятий по

					смягчению воздействия на окружающую среду
		ПКВ-2.2к : Предлагает природосберегающие решения	РД7	Знание	основных мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельнотсти
			РД8	Умение	оценивать и оптимизировать существующие и предлагать новые технические решения, направленные на совершенствование технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, а также минимизацию воздействия на окружающую среду
			РД9	Навык	совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Историческая память и преемственность поколений	Культурная идентичность
Формирование духовно-нравственных ценностей		

Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Жизнь	Ответственное отношение к окружающей среде и обществу
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Трудолюбие
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

В структуре учебного плана дисциплина "Энерго- и ресурсосберегающие технологии" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Б1.В	7	4	33	16	16	0	1	0	111	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Цели, задачи и направления энерго и ресурсосбережения в урбоэкологии	РД1, РД2, РД3	4	4	0	27	Собеседование. Участие в дискуссии

2	Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения	РД7, РД8, РД9	4	4	0	28	Собеседование. Практическая работа
3	Ресурсосбережение	РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9	4	4	0	28	Собеседование. Практическая работа
4	Рациональное использование отходов производства и потребления	РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9	4	4	0	28	Собеседование. Участие в дискуссии. Выполнение практической работы
Итого по таблице			**16**	**16**	**0**	**111**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Цели, задачи и направления энерго и ресурсосбережения в урбоэкологии.

Содержание темы: Определение понятий "энерго- и ресурсосберегающие технологии", "энергосбережение", "ресурсосбережение". Цель и задачи энергосбережения и ресурсосбережения. Способы энергосбережения в быту, производстве и транспорте. Методы ресурсосбережения в различных сферах деятельности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие (дискуссия).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к дискуссии и аттестации.

Тема 2 Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения.

Содержание темы: Топливно-энергетический баланс РФ в 21 веке. Оценки запасов ископаемого топлива. Перспективы развития атомной энергетики. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Возможности использования энергии Солнца, ветра, океана, гидротермальной энергии. Биотопливо. Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие (практическая работа).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к практической работе и аттестации.

Тема 3 Ресурсосбережение.

Содержание темы: Сущность, содержание и значение ресурсосбережения в современных условиях хозяйствования. Основные направления ресурсосбережения в городах. Ресурсосберегающие технологии и охрана основных компонентов природной среды города: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова и животного мира; сохранение особо ценных природных ландшафтов в пределах города и пригородных зон.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие (практическая работа).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к практической работе и аттестации.

Тема 4 Рациональное использование отходов производства и потребления.

Содержание темы: Основы законодательства в области обращения с отходами. Классификация отходов. Переработка, использование и утилизация отходов производства и потребления. Федеральная и территориальная схемы обращения с отходами. Экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие (практическая работа).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к дискуссии, выполнение практической работы и аттестации.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения дисциплины:

1. Дайте определение понятиям "энерго- и ресурсосберегающие технологии", "энергосбережение", "ресурсосбережение"?
2. В чем заключаются цель и задачи энергосбережения и ресурсосбережения?
3. Дайте краткую характеристику направлениям энергосбережения в различных сферах деятельности.
4. Дайте краткую характеристику направлениям ресурсосбережения в различных сферах деятельности.
5. Назовите направления энергосбережения в городах. Приведите примеры.
6. Назовите направления ресурсосбережения в городах. Приведите примеры.
7. Охарактеризуйте кратко основные природоохранные технологии, основанные на ресурсо- и энергосбережении (в промышленности, в городском жилищном хозяйстве, в быту).
8. Что такое альтернативные источники энергии (АИЭ).
9. Что такое биоэнергетика?
10. Что называют гелиоэнергетикой?
11. Каковы проблемы использования солнечной энергии?
12. Назовите проблемы использования ветряных мельниц.
13. Что такое геотермальная энергия?
14. Перечислите недостатки использования геотермальной энергии.
15. Назовите преимущества геотермальной энергии.
16. Каковы преимущества ядерной энергии?
17. В чем преимущества водородной энергетики?
18. Ваше мнение о развитии альтернативных источников энергии.
19. Какие источники энергии называются традиционными? Почему?
20. Какие источники энергии называются альтернативными? Почему?
21. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
22. Что такое запас и ресурс источника энергии?
23. Что такое запас энергии возобновляемого источника?
24. С какими экономическими препятствиями пришлось бы столкнуться при использовании для отопления только солнечных гелионагревателей?

25. Какую долю в будущей энергетике могут составлять возобновляемые источники энергии?
26. Почему солнечная энергия и ветер предпочтительнее использовать в автономных системах энергоснабжения малой мощности?
27. Поясните в чем заключается значение ресурсосбережения в современных условиях хозяйствования?
28. На что направлено ресурсосбережение?
29. Какие основные направления ресурсосбережения выделяют?
30. Опишите сущесnвующие техники и технологии защиты окружающей среды города от промышленного загрязнения.
31. В чем заключается особенность природо- и ресурсосбережения в промышленности как формы охраны окружающей среды?
32. Каковы технологии сбережения и охраны водных ресурсов в современных городах (городские водоемы, водотоки, водохранилища)?
33. Перечислите основные направления охраны атмосферного воздуха в городах.
34. В чем заключается ресурсосбережение в системе ЖКХ города?
35. Охарактеризуйте основные направления охраны, сбережения, восстановления зеленых насаждений в городах.
36. Что представляет собой обращение с отходами?
37. Какие существуют пути минимизации количества отходов?
38. Какие управляющие средства используются для реализации экономического механизма рационального ресурсопользования?
39. Какие задачи решает использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов?
40. Какие законы РФ регламентируют правила и нормы обращения с отходами?
41. Укажите составляющие государственной системы обращения с отходами.
42. Какие виды деятельности подлежат лицензированию в области обращения с отходами?
43. Как и чем отличаются свойства отходов от исходного сырья?
44. Укажите основные виды отходов производства и потребления.
45. Каким образом определяют класс токсичности отходов?
46. В чем состоят особенности определения загрязнения почвы опасными веществами?
47. По каким показателям рассчитывают нормативы образования отходов?
48. Укажите основные направления при разработке методов обращения с отходами.
49. Какие существуют разновидности утилизации отходов?
50. Какие группы процессов лежат в основе технологий обработки, обезвреживания и утилизации отходов?
51. Укажите особенности физико-химических процессов.
52. Укажите группы основных методов обезвреживания, обработки и утилизации отходов.
53. В чем заключается государственная стратегия в области управления отходами?
54. Как реализуется территориальная схема обращения с отходами?
55. Какие региональные программы в области обращения с отходами вы знаете?
56. Поясните, как осуществляется управление отходами на муниципальном уровне.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Кольцов, В. Б. Переработка и утилизация твердых отходов : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589811 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Основы энерго- и ресурсосбережения: возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Л. Крутский, А. И. Апарнев, А. Г. Баннов, Т. С. Гудыма. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. - 110 с. - ISBN 978-5-7782-5485-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2244388 (дата обращения: 31.05.2026)

3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583446 (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584894 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Кокурин, Д. И. Основы рециклинга. Общая теория : учебник для вузов / Д. И. Кокурин, К. Н. Назин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10771-5. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587439 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Самбурский, Г. А. Экспертные, контрольные и надзорные мероприятия в области качества воды и ресурсосбережения : методические указания / Г. А. Самбурский, С. В. Никитина, М. С. Балашов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182508 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Энерго- и ресурсосберегающие экологические технологии: лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Козачек, С. С. Никулин, Ю. А. Суворова [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-2292-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320312 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Энергосберегающие технологии в промышленности : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-805-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2170130 (дата обращения: 31.05.2026)

6. Ярусова С.Б. Переработка флюоритсодержащего минерального сырья и отходов Ярославского комбината : Монография [Электронный ресурс] : РИОР , 2021 - 115 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=373845

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: https://znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экоурбанистика

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПКВ-1 : Способен проектировать типовые мероприятия по охране окружающей среды	ПКВ-1.1к : Проводит экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий, планов их внедрения
	ПКВ-2 : Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне	ПКВ-2.1к : Реализует программу обращения с отходами
		ПКВ-2.2к : Предлагает природосберегающие решения

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен проектировать типовые мероприятия по охране окружающей среды»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.1к : Проводит экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий, планов их внедрения	РД 1	Знание	актуальных природоохранных технических решений	выделяет основные направления рационального использования природных ресурсов и энергосбережения; поясняет технологические решения, способствующие минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду
	РД 2	Умение	выбирать оптимальные энерго- и ресурсосберегающие средства	предлагает оптимальные энерго- и ресурсосберегающие средства и определяет алгоритм их внедрения
	РД 3	Навык	способность минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду	обосновывает решения, способствующие минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду

Компетенция ПКВ-2 «Способен участвовать в деятельности по оптимизации среды обитания на территориальном уровне»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-2.1к : Реализует программу обращения с отходами	РД 4	Знание	технологий очистки технологических выбросов, сбросов, и спользования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	выделяет современные технологии, их экологические критерии и опыт применения; поясняет методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
	РД 5	Умение	выбирать рациональные схемы очистки технологических выбросов, сбросов, использования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	устанавливает взаимосвязи между воздействием на окружающую среду и качеством используемых технологий, минимизирующих и (или) предотвращающих негативное воздействие на окружающую среду
	РД 6	Навык	обоснования мероприятий по смягчению воздействия на окружающую среду	обосновывает план мероприятий по охране окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, а также локальных актов (актов организации) в области охраны окружающей среды
ПКВ-2.2к : Предлагает природосберегающие решения	РД 7	Знание	основных мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельтсти	выделяет основные технологии и способы эксплуатации нетрадиционных источников энергии; методы оценки эффективности мероприятий; выделяет основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при использовании возобновляемых источников энергии; нормы и правила рационального использования природных ресурсов
	РД 8	Умение	оценивать и оптимизировать существующие и предлагать новые технические решения, направленные на совершенствование технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, а также минимизацию воздействия на окружающую среду	использует нормы и правила рационального использования природных ресурсов; оценивает эффективность природоохранных мероприятий по использовании новых методов и технологий; использует принципы классификации альтернативных источников энергии; оценивает эффективность природоохранных мероприятий по использованию новых методов и технологий
	РД 9	Навык	совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	обосновывает выбор технологических решений, направленных на энеро- и ресурсосбережение, способствующих минимизации воздействия на окружающую среду

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : актуальных природоохранных технических решений	1.1. Цели, задачи и направления энерго и ресурсосбережения в урбоэкологии	Собеседование	Собеседование
РД2	Умение : выбирать оптимальные энерго- и ресурсосберегающие средства	1.1. Цели, задачи и направления энерго и ресурсосбережения в урбоэкологии	Дискуссия	Дискуссия
РД3	Навык : способность минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду	1.1. Цели, задачи и направления энерго и ресурсосбережения в урбоэкологии	Дискуссия	Дискуссия
РД4	Знание : технологий очистки технологических выбросов, сбросов, использования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	1.3. Ресурсосбережение	Собеседование	Собеседование
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Собеседование	Собеседование
РД5	Умение : выбирать рациональные схемы очистки технологических выбросов, сбросов, использования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	1.3. Ресурсосбережение	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Практическая работа	Практическая работа
РД6	Навык : обоснования мероприятий по смягчению воздействия на окружающую среду	1.3. Ресурсосбережение	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Практическая работа	Практическая работа
РД7	Знание : основных мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельнотсти	1.2. Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения	Собеседование	Собеседование
		1.3. Ресурсосбережение	Собеседование	Собеседование
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Собеседование	Собеседование

РД8	Умение : оценивать и оптимизировать существующие и предлагать новые технические решения, направленные на совершенствование технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, а также минимизацию воздействия на окружающую среду	1.2. Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения	Практическая работа	Практическая работа
		1.3. Ресурсосбережение	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Практическая работа	Практическая работа
РД9	Навык : совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	1.2. Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения	Практическая работа	Практическая работа
		1.3. Ресурсосбережение	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Рациональное использование отходов производства и потребления	Практическая работа	Практическая работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Дайте определение понятиям "энерго- и ресурсосберегающие технологии", "энергосбережение", "ресурсосбережение"?
2. В чем заключаются цель и задачи энергосбережения и ресурсосбережения?
3. Что такое альтернативные источники энергии (АИЭ).
4. Что такое биоэнергетика?
5. Что называют гелиоэнергетикой?
6. Поясните в чем заключается значение ресурсосбережения в современных условиях хозяйствования?
7. На что направлено ресурсосбережение?
8. Охарактеризуйте основные направления охраны, сбережения, восстановления зеленых насаждений в городах.
9. Какие задачи решает использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов?
10. Какие законы РФ регламентируют правила и нормы обращения с отходами?
11. Укажите составляющие государственной системы обращения с отходами.
12. Какие виды деятельности подлежат лицензированию в области обращения с отходами?
13. Как и чем отличаются свойства отходов от исходного сырья?
14. Укажите основные виды отходов производства и потребления.
15. В чем заключается государственная стратегия в области управления отходами?

Краткие методические указания

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при при проверке усвоенного лекционного материала, для оценки готовности студента к теме практического занятия, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к аттестации).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены.
4	4	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов по практической работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются не значительные ошибки, неточности.
3	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы неполно.
2	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

Критерии оценки устных ответов по отдельной теме дисциплины (всего 4 темы)

5.2 Дискуссия

Тема дискусии "Стратегии достижения экологического равновесия между городом и природой, искусственной и естественной средой планеты"

Вопросы дискусии:

1. Воспроизводство основных компонентов природной среды, обеспечивающих их баланс в межрайонных потоках вещества и энергии.
2. Соответствие геохимической активности ландшафтов (в том числе наличие условий для достаточно высоких темпов миграции продуктов техногенеза) масштабам производственных и коммунально-бытовых загрязнений окружающей среды.
3. Соответствие биохимической активности экосистемы уровню антропогенных загрязнений (в том числе наличие условий для биологической переработки органических и нейтрализации вредных воздействий неорганических загрязнений).
4. Соответствие уровня физической устойчивости ландшафтов силе воздействия транспортных, инженерных, рекреационных и других антропогенных нагрузок.
5. Баланс биомассы в ненарушенных и слабонарушенных антропогенной деятельностью участках экосистемы района расселения.

Краткие методические указания

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	20	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены.
4	18	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.
3	16	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы неполно.
2	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 2 Традиционные и альтернативные источники энергии. Технологии энергосбережения

Практическая работа 1 Энергосберегающие технологии и энергосбережение

Задание 1. Краткие сообщения: Примеры энергосберегающих технологий, принцип работы и эффективность. LED-освещение. Солнечные батареи. Ветрогенераторы. Автомобили на электричестве. Энергоэффективные тепловые насосы. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

Задание 2. Стуационная задача "Способы энергосбережения в вузе"

Цель: Определение способов экономии энергии на примере ВВГУ

№ п/п	Примеры энергосбережения	Полезный эффект от их использования	Использование энергосберегающих решений в университете

Контрольные вопросы:

1. Для чего нужно рациональное использование энергетических ресурсов?
2. Каким способом Вы экономите потребление электроэнергии?
3. Что чаще всего используется в качестве энергоресурсов?

Тема 3 Ресурсосбережение

Практическая работа 2 Водные артерии города

Проект: Проблемы рационального использования водных ресурсов в городах.

1. Сформулируйте цель и задачи работы.
2. Составьте план работы.
3. Изучите справочные и кортографические материалы, ресурсы интернет (самостоятельный поиск литературы).
4. Выполните анализ источников информации, опираясь на план работы, цель и задачи.
5. Сформулируйцте выводы (должны смоответствовать задачам работы).
6. Оформите отчет.
7. Подготовьте презентацию (5-10 слайдов) и доклад (7-10 минут).

По результату проекта ответить на вопросы (вынесите ответы в выводы):

1. Комплекс каких экологических проблем вами определен?
2. Изменяется ли сегодня экологическая ситуация?
3. Каковы перспективы и пути решения экологических проблем?
4. Назовите условия, способные ускорить этот процесс.

Тема 4 Рациональное использование отходов производства и потребления

Практическая работа 3 Проблема городских отходов

Задание 1 Задача Определение ущерба при несанкционированом размещении отходов

На землях лесного фонда было обнаружено несанкционированное размещение отходов (обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (3 класс опасности) и твердых коммунальных отходов (4 класс опасности)). Определите размер вреда при условии, что масса сброшенных отходов составила: обтирочный материал, загрязненный маслами – 0,1 т; твердые коммунальные отходы – 6 т; Кисх = 1,5 (облесенные территории); Тотх (для 4 класса опасности) = 5 000,0 руб./т; Тотх (для 3 класса опасности) = 20 000,0 руб./т.

Задание 2 Краткие сообщения:

1. Отходы вокруг нас.
2. Способы утилизации отходов.
3. Проблемы ТБО.
4. Количество и вещественный состав твердых коммунальных отходов.
5. Экозащитный сбор, хранение и транспортирование твердых коммунальных отходов на мусороперерабатывающие заводы.
6. Существующие технологии на мусороперерабатывающих заводах и их продукция.
7. Основные технологии переработки твердых коммунальных отходов.
8. Области применения продукции из твердых коммунальных отходов.
9. Утилизация отходов в России.
10. Этапы анализа отходов производства и потребления.
11. Раздельный сбор.

12. Токсичные отходы.
13. Медицинские отходы.
14. Радиоактивные отходы.

Краткие методические указания

Практическая работа представляет собой перечень заданий, которая охватывает основные разделы дисциплины.

Требования к видам практических работ:

Краткое сообщение. Выполняется в виде презентации. Минимальное количество слайдов 4 (за исключением титула и завершающего слайда "Спасибо за внимание") Презентация защищается устно. Сообщение не более 10 минут.

Ситуационная задача по теме 2.

Выполняется в виде отчета по практической работе.

Сиуационная задача по теме 3.

Открыть методику «Методики исчисления размера вреда, причиненного 47 почвам как объекту охраны окружающей среды» (утв. Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 г. N 238).

Электронный ресурс: URL:

https://base.garant.ru/2172837/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/.

Изучить методику расчета.

После изучения методов расчета необходимо решить задачу по определению ущерба земельным и почвенным ресурсам на основе данных об объемах размещения отходов производства и потребления.

Укрупненная оценка ущерба от загрязнения земель может быть дана исходя из ценности земель Ц3 (определяется, например, по стоимости освоения земель) и площади изымаемого участка S, а также с учетом региональных особенностей и степени опасности загрязнения.

Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, предназначена для исчисления в стоимостной форме размера вреда, нанесенного почвам в результате нарушения законодательства РФ в области охраны окружающей среды, а также при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Согласно предложенной методике в стоимостной форме исчисляется размер вреда, причиненного почвам, в результате: 1) химического загрязнения почв от поступления в почвы химических веществ или смеси химических веществ, приводящего к несоблюдению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нормативы предельно (ориентировочно) допустимых концентраций химических веществ в почвах; 2) несанкционированного размещения отходов производства и потребления; 3) порчи почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, осуществляется по формуле:

УЩ =УЩзагр +УЩотх +УЩпорч,

где УЩзагр – размер вреда при химическом загрязнении почв, руб.; УЩотх – размер вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления, руб.; УЩпорч – размер вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного про филя искусственными покрытиями и (или) линейными объектами, руб. Исчисление в стоимостной форме размера вреда при химическом загрязнении почв осуществляется по формуле: УЩзагр = СХВ × S × Kr × Кисх ×Тх , где УЩзагр – размер вреда, руб.; СХВ – степень химического загрязнения; S – площадь загрязненного участка (кв. м); Kr – показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв; Кисх –

показатель в зависимости от категории земель и целевого назна-чения, на которой расположен загрязненный участок; Тх – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при химическом загрязнении почв (определяется согласно приложению 6 методики), руб./кв. м.

Степень химического загрязнения зависит от соотношения фактического содержания i-го химического вещества в почве к нормативу качества окружающей среды для почв.

Соотношение (С) фактического содержания i-го химического вещества в почве к нормативу качества окружающей среды для почв определяется по формуле:

n C = å Xi / Xн , i =1 ,

где Xi – фактическое содержание i-го химического вещества в почве, мг/кг; Хн – норматив качества окружающей среды для почв, мг/кг.

При отсутствии установленного норматива качества окружающей среды для почв (для конкретного химического вещества) в качестве значения Хн применяется значение концентрации этого химического вещества на сопредельной территории аналогичного целевого назначения и вида использования, не испытывающей негативного воздействия от данного вида нарушения. При значении С менее 5 СХВ принимается равным 1,5; при значении С от 5 до 10 СХВ – 2,0; при С от более 10 до 20 СХВ – 3,0; при С от более 20 до 30 СХВ – 4,0; при С от более 30 до 50 СХВ – 5,0; при С более 50 СХВ – 6,0. Показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв (Kr) рассчитывается в соответствии с фактической глубиной химического загрязнения или порчи почв. При глубине химического загрязнения или порчи почв до 20 см Kr = 1; до 50 см Kr = 1,3; до 100 см Kr = 1,5; до 150 см Kr = 1,7; более 150 см Kr = 2,0. Показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения (Кисх) определяется исходя из категории земель и целевого назначения согласно приложению 7 методики.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления осуществляется по формуле:

nУЩотх = å(Mi ×Тотх) × Кисх ,

где УЩотх- размер вреда (руб.); Mi – масса отходов с одинаковым классом опасности (тонна); n – количество видов отходов, сгруппированных по классам опасности в пределах одного участка, на котором выявлено несанкционированное размещение отходов производства и потребления; Кисх – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок (приложение 7); Тотх – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при деградации почв в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления, определяется согласно приложению 6 (руб./т).

Исчисление в стоимостной форме размера вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами осуществляется по формуле:

УЩпорч = S × Kr × Кисх ×Тх ,

где УЩпорч – размер вреда (руб.); S – площадь участка, на котором обнаружена порча почв (кв. м); Kr – показатель в зависимости от глубины химического загрязнения или порчи почв; Кисх – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок; Тх – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при порче почв (руб./кв. м).

Проект. Разработка проектов по выбранной тематике дисциплины позволяет применить полученные знания на практике, найти способ решения практических задач в результате самостоятельных действий.

Проект обязательно должен содержать:

1) Название, цель и задачи проекта.

2) Проблема, на решение котрой направлен проект (проблема проекта и цель должны быть тесно согласованы друг с другом). Обоснование идеи проекта.

3) Целевая аудитория (кто и как будет использовать результаты проекта и зачем).

4) Проектный инструментарий.

5) Результаты проекта.

6) Отчетные материалы по проекту (введение, основная часть, заключение, список литературы, приложение).

7) Презентационные и при необходимости раздаточные материалы.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	10	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практического задания. Все задания освоены.
4	8	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практического задания. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
3	6	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации.
2	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

Критерии оценки по отдельной практической работе