

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Ботаники и общей экологии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 27.04.2026 № 21

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: Экологическое проектирование и экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра ботаники и общей экологии Антоненко
Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	07.04.2026, № 3
2	Факультет агрономии и экологии	Руководитель образовательно й программы	Чернышева Н.В.	Согласовано	27.04.2026, № 21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний о технологических процессах и режимах производства продукции для разработки экономически обоснованных энергосберегающих, ресурсосберегающих, природосберегающих, малоотходных и безотходных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить технологические процессы промышленных и агропромышленных производств;
- Сформировать представления о воздействии современных технологий на окружающую среду;
- Составить представление о новых экологически обоснованных технологиях и биотехнологиях, разработанных для разных отраслей народного хозяйства;
- Изучить возможность применения малоотходных и безотходных технологий в производстве;
- Разрабатывать и давать эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации;
- Проводить экологический анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации;
- Разрабатывать планы внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П5 Готов разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование деятельности организации в области экологии и природопользования

ПК-П5.1 Осуществляет экологический аудит любого объекта

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Разрабатывать программу экологического аудита любого объекта

Владеть:

ПК-П5.1/Нв1 Способностью осуществлять экологический аудит любого объекта

ПК-П5.2 Выявляет основные факторы, влияющие на экологическую безопасность

Знать:

ПК-П5.2/Зн1 Основные факторы, влияющие на экологическую безопасность

Уметь:

ПК-П5.2/Ум1 Выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность

Владеть:

ПК-П5.2/Нв1 Способностью выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность

ПК-П5.3 Знает технологические процессы и режимы производства продукции, малоотходные и безотходные технологии и возможность их использования

Знать:

ПК-П5.3/Зн1 Технологические режимы и режимы производства продукции, основы малоотходных и безотходных технологий

Уметь:

ПК-П5.3/Ум1 Обосновывать и рекомендовать к применению в организации малоотходные и безотходные технологии

Владеть:

ПК-П5.3/Нв1 Применять анализ технологических процессов и режимов производства продукции, малоотходных и безотходных технологий и возможность их использования

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Экологизация технологий и безотходное производство» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	27	1		6	20	45	Зачет
Всего	72	2	27	1		6	20	45	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы экологизации технологий и безотходного производства.	71		6	20	45	ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3
Тема 1.1. Введение в курс. Система «природа-общество».	12		2	2	8	
Тема 1.2. Антропотехносфера. Техногенез.	12			4	8	

Тема 1.3. Экологизация технологий в отраслях промышленности.	19		2	6	11	
Тема 1.4. Экологизация технологий в сельском хозяйстве.	10			2	8	
Тема 1.5. Малоотходные и безотходные технологии.	18		2	6	10	
Раздел 2. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3
Тема 2.1. Зачет	1	1				
Итого	72	1	6	20	45	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основы экологизации технологий и безотходного производства.

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 45ч.)

Тема 1.1. Введение в курс. Система «природа-общество».

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Предмет, цели и задачи курса. Экологические законы, регулирующие взаимодействия в системе «природа-общество». Законы сохранения вещества и законы термодинамики и проблемы окружающей среды и ресурсов. Общество, производящее отходы и природосберегающее общество. Антропоцентризм.

Тема 1.2. Антропотехносфера. Техногенез.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Нооценоз. Антропотехногенные факторы. Технобиогеоценозы. Техногенные системы. Биогеохимические циклы, их трансформация под влиянием человека. Антропогенный круговорот вещества (ресурсный цикл). Концептуальная модель ресурсного цикла. Экономические механизмы и инструменты бережливого производства в процессе экологизации промышленного предприятия.

Тема 1.3. Экологизация технологий в отраслях промышленности.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Принципы и технологии экологизации производства. Энергетические ресурсы, используемые человеком. Топливно-энергетический комплекс и его воздействие на окружающую среду. Повышение эффективности использования энергии. Энергосберегающие технологии. Альтернативная энергетика. Экологизация транспорта. Химические технологии. Экологизация технологий химических производств. Биотехнологии в промышленности, коммунально-бытовом комплексе. Биологическая очистка сточных вод

Тема 1.4. Экологизация технологий в сельском хозяйстве.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Агротехнологии в растениеводстве и животноводстве. Экологизация сельского хозяйства. Органическое земледелие. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Природосберегающие и природоохранные технологии. Биотехнологии в сельском хозяйстве и переработке его продукции. Экологизация биотехнологий

Тема 1.5. Малоотходные и безотходные технологии.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Рациональное природопользование при ресурсосберегающем и малоотходном производстве. Рециркуляция ресурсов. Вторичное сырье и пути его использования. Малоотходные и безотходные технологии в отраслях промышленности и сельского хозяйства. Переход к замкнутым циклам. Эколого-экономический аспект безотходного и малоотходного производства

Раздел 2. Промежуточная аттестация **(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)**

Тема 2.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы экологизации технологий и безотходного производства.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте текст и установите последовательность реализации экологизации экономики и решения экологических проблем:

Прямые природоохранные мероприятия - 1

Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий - 2

Структурная перестройка экономики - 3

2. Прочитайте текст и установите последовательность перехода к замкнутым технологическим циклам

Открытые производственные системы со свободным входом и выходом отходов - 1

Полуоткрытые производственные системы с частичным использованием и очисткой отходов - 2

Замкнутые производственные циклы, не загрязняющие среду - 3

3. Прочитайте текст и установите соответствие видов технологии их характеристике
Безотходная технология - Рациональное использование всех компонентов сырья и энергии в замкнутом цикле, без нарушения экологического равновесия

Малоотходная технология - Производство и реализация конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии

Ресурсосберегающая технология - Промежуточный этап создания безотходного производства, когда вредное воздействие отходов на ОС не превышает уровня, допустимого санитарными нормами

4. Прочитайте текст и установите последовательность этапов эволюции биосферы

Появление первичной биосфера - 1

Развитие ноосферы - 2

Развитие техносферы - 3

5. Прочитайте текст и установите соответствие экологических терминов их сущности

Биосфера - область проявления технической деятельности человека

Ноосфера - область распространения жизни на Земле

Техносфера - сфера разумной деятельности человека

Техногенез - искусственное или техническое развитие

6. Прочитайте текст и установите последовательность событий ноогенеза как этапа эволюционного развития биосферы

Человек становится существом биосоциальным - 1

Появление вида человек разумный - 2

Возникновение жизни в воде - 3

Заселение организмами суши - 4

7. Прочитайте текст и установите соответствие технологий и производственного процесса

Биотехнология - Ректификация

Безотходная технология - Рециклинг

Химическая технология - Ферментация

8. Дайте развернутый ответ

Соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека - это

9. Дайте развернутый ответ

Совокупность технических, инженерно-строительных и других техногенных процессов деятельности человека, называется ...

10. Дайте развернутый ответ

Если лесные придорожные полосы неправильно расположены и имеют несоответствующую конкретной экологической ситуации структуру, то они ухудшают или улучшают экологическую обстановку возле дороги.

11. Дайте развернутый ответ

Какой механизм Киотского протокола предполагал реализацию развитыми странами на территориях развивающихся стран проектов, направленных на сокращение выбросов в атмосферу соответствующих газов.

12. Дайте развернутый ответ

Животный и растительный мир, плодородие почв, полезные ископаемые по степени истощаемости относятся к природным ресурсам

13. Выберите из списка неисчерпаемые природные ресурсы:

А. Животный и растительный мир, плодородие почв

Б. Пространство обитания, полезные ископаемые

В. Горючие полезные ископаемые

Г. Солнечная энергия, атмосферный воздух, вода, энергия приливов и волн, энергия ветра.

14. Выберите экологически эффективный способ переработки металлических отходов.

А. Пакетирование, брикетирование, ножничная резка

Б. Переплав и вторичное использование

В. Дробление чугуна лома

Г. Складирование, захоронение

15. Какое антропогенное воздействие влечет за собой цветения воды в прудах и озерах?

А. Создание водоохранных зон

Б. Применение удобрений на полях, расположенных вблизи водоемов

В. Инженерное обустройство водоемов

Г. Контроль эрозии почв

Раздел 2. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3

Вопросы/Задания:

1. Предмет, цели и задачи курса

2. Экологические законы, регулирующие взаимодействия в системе «природа-общество».

3. Подход корнукопианцев в решении проблем окружающей среды и ресурсов.

4. Подход неомальтузианцев в решении проблем окружающей среды и ресурсов.

5. Закон сохранения вещества и проблемы окружающей среды и ресурсов.

6. Законы термодинамики и проблемы окружающей среды и ресурсов.

7. Характеристика общества, производящего отходы

8. Характеристика общества, утилизирующего отходы

9. Характеристика природосберегающего общества

10. Антропоцентризм.

11. Антропотехносфера.

12. Понятия «Ноогенез. Нооценоз. Техногенез».

13. Технобиогеоценозы.

14. Антропотехногенные факторы.

15. Принципы классификации антропотехногенных факторов

16. Принципы функционирования техногенных систем

17. Биогеохимические циклы, их трансформация под влиянием человека.

18. Биогеохимический цикл углерода и проблема истощения запасов горючих полезных ископаемых

19. Основные типы ресурсов и принципы их классификации

20. Антропогенный круговорот вещества

21. Концептуальная модель ресурсного цикла

22. Экологизация экономики и выход из экологического кризиса

23. Основные принципы экологизации производства

24. Современные технологии в отраслях промышленности

25. Современные технологии в сельском хозяйстве

26. Энергетические ресурсы, используемые человеком
27. Топливо-энергетический комплекс и его воздействие на окружающую среду
28. Повышение эффективности использования энергии.
29. Энергосберегающие технологии в промышленности
30. Альтернативная энергетика.
31. Экологизация транспорта.
32. Экологизация технологий химических производств.
33. Экологизация строительной отрасли
34. Биотехнология. Основные понятия.
35. Биотехнологии в промышленности
36. Биотехнологии в коммунально-бытовом комплексе.
37. Биологическая очистка коммунальных сточных вод
38. Биологическая очистка коммунальных сточных вод
39. Современные разработки экологической биотехнологии
40. Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.
41. Типы биотехнологических процессов.
42. Безотходные пищевые производства.
43. Современные разработки экологической биотехнологии
44. Агротехнологии в растениеводстве и животноводстве.
45. Экологические технологии в сельском хозяйстве.
46. Компостирование и биodeградация отходов сельского хозяйства.
47. Биоудобрения. Производство и применение
48. Биологические средства защиты растений.
49. Органическое земледелие.

50. Технологии получения и применения биологических средств защиты растений на основе бактерий, грибов, вирусов.
51. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.
52. Микробиологическая переработка твердых отходов.
53. Проблема создания биodeградируемых пластиков.
54. Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве.
55. Ресурсосберегающие технологии в промышленности
56. Природосберегающие технологии.
57. Природоохранные технологии
58. Рациональное природопользование при ресурсосберегающем и малоотходном производ-стве.
59. Рециркуляция ресурсов.
60. Вторичное сырье и пути его использования.
61. Малоотходные технологии в отраслях промышленности
62. Безотходные технологии в отраслях промышленности
63. Малоотходные технологии в отраслях сельского хозяйства
64. Безотходные технологии в отраслях сельского хозяйства
65. Переход к замкнутым циклам
66. Эколого-экономический аспект безотходного и малоотходного производства

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Шильникова Н. В. Промышленная экология. Защита атмосферного воздуха: учебное пособие / Шильникова Н. В.. - Казань: КНИТУ, 2022. - 92 с. - 978-5-7882-3304-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/478040.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1854406> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. ЗЕЛЕНСКАЯ О. В. Экологизация технологий и безотходное производство: учеб. пособие / ЗЕЛЕНСКАЯ О. В., Никифорова Ю. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 104 с. - 978-5-907907-01-0. - Текст: непосредственный.

4. Ерофеева, Т. В. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие / Т. В. Ерофеева, Г. Н. Фадькин, В. В. Чурилова. - Сельскохозяйственная экология - Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2022. - 184 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128915.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. ЗЕЛЕНСКАЯ О. В. Экологизация технологий и безотходное производство: учеб. пособие / ЗЕЛЕНСКАЯ О. В., Никифорова Ю. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 104 с. - 978-5-907907-01-0. - Текст: непосредственный.

6. МАЧНЕВА Н.Л. Биотехнология в экологии и энергетике: лаб. практикум / МАЧНЕВА Н.Л., Коцаев А.Г., Епишина Т.Д.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 71 с. - Текст: непосредственный.

7. Ксенофонтов, Б. С. Промышленная экология : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015109-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1872702> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Егоров, А. Н. Отходы нефтехимических производств - сырьё для ресурсосберегающих технологий: учебное пособие / А. Н. Егоров, Г. И. Егорова,. - Отходы нефтехимических производств - сырьё для ресурсосберегающих технологий - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016. - 190 с. - 978-5-9961-1255-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/83709.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Ефимова, Н.Б. Организация и управление в сфере обращения с отходами: Практикум для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование / Н.Б. Ефимова. - 2 - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2022. - 152 с. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2132/2132342.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. САЛФЕТНИКОВ Д. А. Промышленность Кубани и Ставрополья в период индустриализации: динамика и итоги развития: монография / САЛФЕТНИКОВ Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 236 с. - 978-5-907816-01-5. - Текст: непосредственный.

4. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010302-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1790317> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум : учебное пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2026. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-733-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2222239> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. Современные проблемы экологии и наук о Земле: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых учёных (Гомель, 20 сентября 2024 года) / Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2025. - 497 с. - 978-985-577-994-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/484610.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Герасименко, В. П. Экология природопользования : учебное пособие / В.П. Герасименко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21344. - ISBN 978-5-16-012098-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1790316> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

608гл

доска классная - 1 шт.

Парта - 15 шт.

телевизор PANASONIC - 1 шт.

630гл

- 0 шт.

РН-метр ионометр Эксперт 001-1 рН/АТС - 1 шт.

рН-метр-иономер "Эксперт-001-3,01" - 1 шт.

аквадистиллятор - 1 шт.

анализатор вольтамперометрический ТА- 4 - 1 шт.

анализатор нефтепродуктов КН-2М в комплекте - 1 шт.

весы электронные HR-120 - 1 шт.

весы Веста B512 - 1 шт.

весы ВЛКТ-500М - 1 шт.

вибротермостат ST-3 - 1 шт.

гем. анал. Медоник MIMER 9 парам - 1 шт.

гири 100г E2 - 1 шт.

гири F2-500г калибровочная - 1 шт.

Дигестор высокотемпературный DK 8 Velp Scientifica, Италия - 1 шт.

Дистиллятор полуавтоматический UDK 139 Velp Scientifica, Италия - 1 шт.

дозатор 1-кан. 1000-10000 мкл BIONIT - 1 шт.

дозатор 1-кан. 100-1000 мкл - 1 шт.

дозатор 8-ми кан-ый 5-300мкл - 1 шт.

дозатор 8-ми кан-ый 5-50мкл - 1 шт.

колбонагреватель LOIP LH-253, трехместный, для 3 колб 250-1000мл, 3 штативные стойки - 1 шт.

колбонагреватель ЛАБ-FH-500 Euro - 1 шт.

компьютер Aaguarius Elt E50 S66, Ci5, TFT 21.5" Samsung EX2220 - 1 шт.

кондицион. Panasonic CS-A9GKD - 1 шт.

лупа бинокулярная ЛБ-4 - 1 шт.

микроскоп Биомед-3 - 1 шт.

НБК - комплектная лаборатория (исслед. воды и вытяжек почв) - 1 шт.

перемешивающее устр-во ПЕ-6500 - 1 шт.

печь двухкамерная программируемая ПДП- Аналитика. - 1 шт.

Печь муфельная LE4/11/R6 NABERTHERM - 1 шт.

Рефрактометр Brix Milwaukee MA871 - 1 шт.

Система нейтрализации паров и газов JP+SMS Velp Scientifica, Италия - 1 шт.

системный блок СТА - 1 шт.

спектрофотометр UNICO 1200 - 1 шт.

стол лабораторный 1150x600x850 - 8 шт.

стол-мойка двойная - 1 шт.

Титратор цифровой Titrette 50 Brand, Германия - 1 шт.

фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" - 1 шт.
холодильник "Минск" - 1 шт.
центрифуга СМ-6М - 1 шт.
шкаф аптечный - 1 шт.
эксикатор ПП 250мм б/кр - 1 шт.
экстрактор ES-8000 - 1 шт.

Компьютерный класс 635гл

коммутатор сетевой - 1 шт.
компьютер.Celeron/256/40Gb/17 - 16 шт.
кондицион. Panasonic CS/SU-E12GKD - 2 шт.
Парты - 16 шт.
проектор Bend MX613ST - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Экологизация технологий и безотходное производство" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.