

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 15 мая _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.08 Основы экологических технологий производств

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план b050306_25_ЭБиОТ.plx
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 7, Контрольная работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.хим.н., доц., Варфоломеев А.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Основы экологических технологий производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 22.04.2025 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ от 22.04.2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 41 _____

Визирование РИД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Освоение общих принципов экологизации технологий и способов создания безотходных производств; овладение подходами поддержания и обеспечения экологической безопасности в производственных условиях на основе внедрения наилучших существующих технологий.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Прикладная экология	
2.1.2	Современные экологические проблемы	
2.1.3	Региональная экология	
2.1.4	Производственная (технологическая) практика	
2.1.5	Основы ресурсоэффективных технологий природопользования	
2.1.6	Экономика	
2.1.7	Методы экологических исследований и прогнозирования загрязнений природной среды	
2.1.8	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	
2.1.9	Современное законодательство в сфере природопользования и охраны окружающей среды	
2.1.10	Инженерные методы защиты гидросферы	
2.1.11	Инструментальные методы контроля качества среды обитания	
2.1.12	Методы и средства защиты атмосферы от промышленных выбросов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Оценка воздействия на окружающую среду	
2.2.4	Технологическое предпринимательство	
2.2.5	Обращение с отходами производства и потребления	
2.2.6	Управление экологической безопасностью	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

Знать: общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств; экологические аспекты функционирования производственного комплекса России;

Уметь: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в сфере экологизации технологий и создания безотходных производств; находить новые варианты решений производственных задач в условиях природоохранных ограничений;

Владеть: способностью подбора наилучших доступных технологий для определённых отраслей; приёмами совершенствования экологических аспектов производственных процессов, создания замкнутых ресурсных циклов, ресурсосберегающих и безотходных технологий и производств.

ПК-1: Способен проводить экологический анализ проектов расширения и модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

ПК-1.2: Осуществляет выбор технологий и технических средств в качестве наилучшей доступной технологии в организации; планирует мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду

Знать: технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; способы обеспечения эффективности использования малоотходных технологий, ресурсосберегающие технологии; специфику экологических проблем объектов хозяйственной деятельности региона; правила определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии;

Уметь: осуществлять выбор технологий и технических средств в качестве наилучшей доступной технологии в организации; планировать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду; обобщать и критически анализировать отечественный и зарубежный опыт экологизации технологий на предприятиях различных отраслей; реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве; применять ресурсосберегающие технологии; проводить анализ эффективности технологических, технических и управленческих решений, применяемых при производстве;

Владеть: методологией реализации технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; навыками выбора новых технологических и технических решений (в том числе не применяемых в России), направленных на повышение энергоэффективности, ресурсосбережения, снижение эмиссии загрязняющих веществ, эффективное обращение с отходами, промежуточными и побочными продуктами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общие принципы экологизации технологий и способы создания безотходных производств						
1.1	Лек	Основные положения и термины курса.	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
1.2	Ср	Основные положения и термины курса.	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Э3 Э4	0	
1.3	Лек	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э3 Э4 Э5	1,5	проблемная лекция
1.4	Пр	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5	0	
1.5	Ср	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э2 Э3 Э4 Э5 Э12	0	
1.6	Лек	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.7	Пр	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Ср	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	5	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел	Раздел 2. Производственный комплекс России и опыт экологизации технологий						
2.1	Лек	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.8 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	1	лекция-дискуссия
2.2	Пр	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.8 Л2.9 Э2 Э3 Э4	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем

2.3	Ср	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	5	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э12	0	
2.4	Лек	Экологизация технологий в металлургии	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6	1	лекция-дискуссия
2.5	Пр	Экологизация технологий в металлургии	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.9	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.6	Ср	Экологизация технологий в металлургии	7	5	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э9 Э12	0	
2.7	Лек	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6	1	лекция-дискуссия
2.8	Пр	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.9Л3.3 Э4 Э5	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.9	Ср	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	3	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э12	0	
2.10	Лек	Экологизация агропромышленного комплекса	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	лекция-дискуссия
2.11	Пр	Экологизация агропромышленного комплекса	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.9 Э4 Э5 Э6 Э7	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.12	Ср	Экологизация агропромышленного комплекса	7	3	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э4 Э5 Э7	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.13	Лек	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э12 Э13	1	лекция-дискуссия
2.14	Пр	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.8 Л2.9 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э12 Э13	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем

2.15	Ср	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	5	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.16	Лек	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6	1	лекция-дискуссия
2.17	Пр	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.9 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.18	Ср	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	3	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.19	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.20	Контр.раб .	Выполнение контрольной работы	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.8 Л2.9 Э3 Э4 Э5 Э6 Э12 Э13	0	
	Раздел	Раздел 3. Экологические проблемы производств региона и их решение						
3.1	Лек	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	1,5	проблемная лекция
3.2	Пр	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л2.8Л3.3 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	1	дискуссия с разбором конкретных ситуаций и текущим контролем
3.3	Ср	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э13	0	
3.4	Лек	Региональный опыт экологизации производств	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л3.3 Э3 Э4 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	1	лекция-дискуссия
3.5	Пр	Региональный опыт экологизации производств	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л3.3 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э13	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем

3.6	Ср	Региональный опыт экологизации производств	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э11 Э13	0	
3.7	Лек	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	2	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э12	0	
3.8	Пр	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э12	1	сотрудничество в малых группах с текущим контролем
3.9	Ср	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.7Л3.3 Э3 Э4 Э12	0	
3.10	Лек	Экологическое бизнес-планирование	7	4	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
3.11	Пр	Экологическое бизнес-планирование	7	6	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.4 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э7 Э8	1	дискуссия с разбором конкретных ситуаций и текущим контролем
3.12	Ср	Экологическое бизнес-планирование	7	8	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.9Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э7 Э8	0	
3.13	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	3	УК-2.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.6Л3.3 Э3 Э7 Э8	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – дискуссия)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (проблемная лекция)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде

оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа «Наилучшие существующие технологии в различных сферах экологизации технологий и безотходного производства». Наилучшие существующие технологии в различных сферах экологизации производственной сферы для определённой отрасли. В частности, НДТ на этапах и в областях подготовки сырья, снижения выбросов в атмосферу, сброса сточных вод, образования производственных отходов, создании замкнутых ресурсных циклов (водооборота, рекуперации тепла), снижения производственных потерь, повторного использования и рациональной утилизации промежуточных продуктов производства, передовых очистных технологий, автоматизации технологических процессов и контроля, систем экологического менеджмента.

Отрасли разработки НДТ:

1. Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона (смотреть информационно-технический справочник НДТ 1-2015).
2. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях (ИТС НДТ 8-2015).
3. Производство алюминия (ИТС НДТ 11-2019).
4. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом) (ИТС НДТ 15-2021).
5. Общие принципы производственного экологического контроля... (ИТС НДТ 22.1-2021).
6. Добыча и обогащение железных руд (ИТС НДТ 25-2021).
7. Добыча природного газа (ИТС НДТ 29-2017).
8. Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии (ИТС НДТ 38-2017).

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту, отчёты по ПР и контрольной работе.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Ларионов Н. М., Рябышенков А. С.	Промышленная экология: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2016	5	
ЛП. 2	Быков А. П.	Инженерная экология: охрана атмосферного воздуха: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576153
ЛП. 3	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Фридланд С.В., Ряписова Л.В., Стрельцова Н.Р., Зиятдинов Р.Н.	Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: Учебник для вузов	Москва: КолосС, 2008	10	
ЛП. 2	Ветошкин А. Г.	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	https://e.lanbook.com/book/126946
ЛП. 3	Ветошкин А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Ч.2. Переработка и утилизация промышленных отходов: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564896

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 4	Ветошкин А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Ч.1. Системное обращение с отходами: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564895
Л2. 5	Мясоедова Т. Н.	Промышленная экология: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499876
Л2. 6	Перегулов Ю. С., Козадерова О. А., Нифталиев С. И.	Комплексное использование сырья и утилизация отходов: сборник задач: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет технологий, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488016
Л2. 7	Быков А. П.	Инженерная экология.: в 2 ч. Ч. 2. Основы экологии производства: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228952
Л2. 8	Перегулов Ю. С., Нифталиев С. И.	Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет технологий, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601570
Л2. 9	Харламова, М. Д.	Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/560356

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Шляхтина Т.Ф.	Экологизация технологий и безотходные производства: Метод. указания по выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2008	39	
Л3. 2	Никифорова В.А., Видищева Е.А., Ковчун А.А., Видищева Д.Д.	Экология и устойчивое развитие урбанизированной территории: методические указания к выполнению практических работ	Братск: БрГУ, 2019	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Экология/Никифорова%20В.А.Экология%20и%20устойчивое%20развитие%20урбанизированной%20территории.МУ.2018.PDF
Л3. 3	Шляхтина Т.Ф.	Экологизация технологий и безотходные производства: методические указания [к выполнению курсовой работы]	Братск: БрГУ, 2015	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Шляхтина%20Т.Ф.%20Экологизация%20технологий%20и%20безотходные%20производства.МУ.2015.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
Э2	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru

Э4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com
Э5	Методический центр "Эколайн"	http://ecoline.ru
Э6	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru
Э7	Министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области	http://irkobl.ru/sites/ecology
Э8	Сайт администрации города Братска. Экология	http://www.bratsk-city.ru/ekologiya/
Э9	Особо охраняемые территории Российской Федерации. Минприроды Российской Федерации	http://www.zapoved.ru/
Э10	ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»	https://www.irmeteo.ru/
Э11	Охрана озера Байкал	http://geol.irk.ru/baikal/
Э12	Национальная электронная библиотека НЭБ	http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/
Э13	Сибирский экологический журнал. Научный журнал. Новосибирск: СО РАН, 2012-2018 гг.	https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=482595
Э14	Братская межрайонная природоохранная прокуратура	https://www.irkproc.ru/newstype/61.html

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	LibreOffice
7.3.1.6	Ай-Логос
7.3.1.7	Chrome
7.3.1.8	Avast

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.3	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.9	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.10	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: - Телевизор Xiaomi TV A pro 75"; - Ноутбук ASUS VivoBook 17X M3704YA-AU 129 17.3" - Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S;	Пр

		- Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.;	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: -меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Основы экологических технологий производств» направлена на ознакомление с общими принципами экологизации производственных процессов и способов создания малоотходных производств на опыте функционирования производственного комплекса РФ и Иркутской области.

Изучение дисциплины предусматривает лекции, практические занятия, зачет, самостоятельную работу.

В ходе освоения раздела 1 «Общие принципы экологизации технологий и способы создания без-отходных производств» студенты должны уяснить основные понятия и термины курса, классификации техногенных отходов, нормативную базу в сфере обращения отходов. Раздел 2 «Производственный комплекс России и опыт экологизации технологий» направлен на изучение опыта экологизации производств и создания малоотходных предприятий на примере различных отраслей РФ.

Раздел 3 «Экологические проблемы производств региона и их решение» формирует знание структуры отраслей региона и знакомит с опытом решения экологических проблем путем экологизации технологий и создания малоотходных производств.

Овладение ключевыми понятиями курса является основой для глубокого понимания общих принципов экологизации технологий и способов создания малоотходных производств.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить общим принципам экологизации технологий и способам создания малоотходных производств, классификации отходов, нормативной базе в сфере обращения отходов, а также региональному опыту решения экологических проблем путем экологизации технологий.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, полученных в процессе лекций, формирование умений и навыков практической реализации поставленных экологических задач.

Самостоятельную работу необходимо начинать с теоретического освоения ключевых понятий курса, проработки методических указаний по выполнению практических занятий.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него особые трудности.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в

сочетании с внеаудиторной работой.

В процессе подготовки к зачету, обучающиеся обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету, по темам курса с выяснением вызвавших наибольшие трудности вопросов на консультации;
- подготовка ответа на вопросы к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем, либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации рекомендуется использовать не менее двух учебников.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не столько на уровень запоминания, сколько на глубину понимания излагаемых проблем.

Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку ответа по вопросам зачета студенту дается 30 минут.

Приветствуется стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему. Результаты зачета объявляются обучающемуся после окончания ответа в день сдачи.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

Практическая работа 1. Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.

Цель работы: формирование представлений об основных принципах и практических подходах к экологизации технологий и созданию безотходных производств.

Задание. При подготовке к практической работе в форме дискуссии рекомендуется изучить основные теоретические сведения с использованием рекомендуемой литературы. Подготовиться к дискуссии по предложенным вопросам, оформить конспект.

Форма отчетности. Конспект ответов по предложенным к дискуссии вопросам. Устный доклад, сообщение, сопровождаемые электронной презентацией; ответы на вопросы преподавателя, одноклассников.

Практическая работа 2. Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.

Цель работы: проведение классификации производственных отходов.

Задание. При подготовке к практической работе в форме дискуссии рекомендуется изучить основные теоретические сведения с использованием рекомендуемой литературы. Подготовиться к дискуссии по предложенным вопросам, оформить конспект.

Форма отчетности. Конспект ответов по предложенным к дискуссии вопросам. Устный доклад, сообщение, сопровождаемые электронной презентацией; ответы на вопросы преподавателя, одноклассников.

Практическая работа 3. Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли.

Практическая работа 4. Экологизация технологий в металлургии.

Практическая работа 5. Экологизация технологий производств в стройиндустрии.

Практическая работа 6. Экологизация агропромышленного комплекса.

Практическая работа 7. Экологизация технологий лесопромышленных комплексов.

Практическая работа 8. Экологизация технологий коммунального хозяйства.

Цель работ: овладение практическими навыками в воплощении принципов создания экологически безопасных и малоотходных производств в различных отраслях промышленной и иной хозяйственной деятельности.

Задание. При подготовке к практической работе в форме дискуссии рекомендуется изучить основные теоретические сведения с использованием рекомендуемой литературы. Подготовиться к дискуссии по предложенным вопросам, оформить конспект.

Форма отчетности. Конспект ответов по предложенным к дискуссии вопросам. Устный доклад, сообщение, сопровождаемые электронной презентацией; ответы на вопросы преподавателя, одноклассников.

Практическая работа 9. Отраслевые экологические проблемы Иркутской области.

Цель работы: формирование навыков выделения приоритетов в экологической проблематике Иркутской области, их отраслевой специфике; выборе оптимальных вариантов их решения.

Практическая работа 10. Региональный опыт экологизации производств.

Цель работы: формирование навыков выбора оптимальных вариантов решения экологических проблем производственных отраслей региона.

Практическая работа 11. Мировой опыт наилучших существующих технологий.

Цель работы: обзор, анализ и отбор мировых и российских наилучших существующих технологий, необходимых для экологизации производственных отраслей Иркутской области.

Практическая работа 12. Экологическое бизнес-планирование.

Цель работы: освоение на конкретном примере алгоритма экологического бизнес-планирования.

Задание: разработать бизнес-план а) предприятия по утилизации выбранного отхода производства или потребления; б) совершенствованию экологических характеристик основного производства и/или природоохранного оборудования; в) экологизации непродовольственной сферы народного хозяйства на примере организаций Иркутской области.

Рекомендации по выполнению практических занятий 9-12.

Обзор должен содержать максимально полный перечень существующих способов утилизации отхода или промежуточного продукта, аналогичного выбранному в первом разделе работы. Для этого необходимо привлечь максимально возможное количество доступных материалов печатных и электронных СМИ, а также интернет-ресурсов. Желательно ознакомиться с профессиональными изданиями в сфере деятельности выбранного предприятия, включая периодические. Привлечение экспертов в соответствующей области может значительно повысить эффективность поиска. Собранный материал по существующим способам утилизации выбранного отхода следует систематизировать по одному или нескольким из возможных параметров: сложность и стоимости переработки отхода, объемы и глубина утилизации, необходимая площадь

пол размещение производства и доступность оборудования, необходимость лицензирования деятельности и т.д. Принципы систематизации зависят от множества факторов и выбираются обучающимися самостоятельно.

В результате проведенного анализа следует обосновать выбор наиболее предпочтительного в сложившихся условиях варианта утилизации отхода или промежуточного продукта, который будет положен в основу бизнес-планирования в ходе дальнейшего исследования. Для реализации любого инвестиционного предложения первоначально необходимо произвести технико-экономическое обоснование, которое подтвердит или опровергнет экономическую целесообразность реализации проекта. Такое обоснование, представленное в общепринятой форме, называется бизнес-планом.

Структура и объем бизнес-плана не являются строго обязательными и по мере детализации про-екта могут уточняться и дополняться, расширяя горизонт планирования. Первоначально бизнес-план разрабатывается на один год с ориентировочным прогнозом на три года, но в учебных целях можно остановиться на годичном сроке планирования.

Обязательными в бизнес-плане являются следующие разделы: резюме; основная идея проекта (описание продукции или услуги); план маркетинга; производственный план; финансовый план.

Резюме – это краткое изложение сути проекта, которое может быть составлено только после окончания разработки бизнес-плана. На одной странице необходимо в популярной форме изложить основные характеристики предприятия, требуемые ресурсы и рентабельность проекта. Резюме должно быть написано просто и живо, чтобы привлечь потенциального инвестора.

Резюме должно содержать: цель проекта; краткое описание проекта; наложение наиболее выигрышных моментов и положительных аспектов бизнес-идеи: объем и условия привлечения инвестиций или кредитных ресурсов, предполагаемый срок и порядок возврата затраченных средств. В следующем разделе бизнес-плана необходимо подробно описать вид товара или услуги, которые планируется предложить потребителям. Особое внимание следует уделить функциональному назначению продукции, возможной области применения, соответствию принятым стандартам, инновационным характеристикам, конкурентным преимуществам, степени готовности продукции к выходу на рынок в перспективах дальнейшего развития и совершенствования товара или услуги. План маркетинга может быть развернутым с обширными маркетинговыми исследованиями или кратким, но обязательными являются следующие моменты анализ конкурентов; анализ спроса и предложения на рынке соответствующих товаров и услуг; стратегия маркетинга; прогнозы объемов продаж. Далее необходимо осветить вопросы организации производства, включая описание процесса производства, расчёт потребности в материальных ресурсах и оборудовании.

Контрольная работа «Наилучшие существующие технологии в различных сферах экологизации технологий и безотходного производства».

Задание: Подготовить примеры наилучших существующих технологий в различных сферах экологизации производственной сферы для определённой отрасли. В частности, НДТ на этапах и в областях подготовки сырья, снижения выбросов в атмосферу, сброса сточных вод, образования производственных отходов, создании замкнутых ресурсных циклов (водооборота, рекуперации тепла), снижения производственных потерь, повторного использования и рациональной утилизации промежуточных продуктов производства, передовых очистных технологий, автоматизации технологических процессов и контроля, систем экологического менеджмента.

По каждому вопросу (производственной отрасли) каждому студенту требуется знать не менее пяти примеров НДТ.

Выбраны отрасли актуальные для нашего региона.