

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 июня \_\_\_\_\_ 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.03 Основы экологических технологий производств**

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

Учебный план b050306\_23\_Эко.plx  
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 7, Зачет 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17			
Неделя	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 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Протокол от 12.04.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_ Протокол от 28.04.2023 г. № 11

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Никифорова В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 44 \_\_\_\_\_  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 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.01.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Прикладная экология
2.1.2	Современные экологические проблемы
2.1.3	Теоретические основы и технологии очистки газовых выбросов
2.1.4	Региональная экология
2.1.5	Производственная (технологическая) практика
2.1.6	Теоретические основы и технологии очистки сточных вод
2.1.7	Основы ресурсоэффективных технологий природопользования
2.1.8	Экологическое ресурсоведение
2.1.9	Экономика
2.1.10	Методы экологических исследований и прогнозирования загрязнений природной среды
2.1.11	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды
2.1.12	Современное законодательство в сфере природопользования и охраны окружающей среды
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Обращение с отходами производства и потребления
2.2.4	Оценка воздействия на окружающую среду
2.2.5	Технологическое предпринимательство
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**

Индикатор 1	УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
-------------	---

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

Индикатор 1	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
-------------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств; экологические аспекты функционирования производственного комплекса России; 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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	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; 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.

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способностью подбора наилучших доступных технологий для определённых отраслей; приёмами совершенствования экологических аспектов производственных процессов, создания замкнутых ресурсных циклов, ресурсосберегающих и безотходных технологий и производств; 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 эмиссий 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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Общие принципы экологизации технологий и способы создания безотходных производств</b>						
1.1	Лек	Основные положения и термины курса.	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.2	Ср	Основные положения и термины курса.	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Э3 Э4 Э5	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.3	Лек	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	4	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э3 Э4 Э5 Э6	1,5	УК-2.1, ПК-1.2, проблемная лекция
1.4	Пр	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	4	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.5	Ср	Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств.	7	6	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.6	Лек	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.7	Пр	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.8	Ср	Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.	7	5	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	УК-2.1, ПК-1.2
1.9	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3 Э4 Э5 Э6	0	УК-2.1, ПК-1.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Производственный комплекс России и опыт экологизации технологий</b>						
2.1	Лек	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.8 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия

2.2	Пр	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.8 Э2 Э3 Э4 Э5	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.3	Ср	Основы экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли	7	5	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.4	Лек	Экологизация технологий в металлургии	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
2.5	Пр	Экологизация технологий в металлургии	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.6	Ср	Экологизация технологий в металлургии	7	5	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7 Э10 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.7	Лек	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
2.8	Пр	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 2 Э4 Э5 Э6	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.9	Ср	Экологизация технологий производств в стройиндустрии	7	3	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.10	Лек	Экологизация агропромышленного комплекса	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
2.11	Пр	Экологизация агропромышленного комплекса	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.12	Ср	Экологизация агропромышленного комплекса	7	3	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э4 Э5 Э6 Э8	0	УК-2.1, ПК-1.2

2.13	Лек	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э13 Э14	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
2.14	Пр	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.8 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э13 Э14	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.15	Ср	Экологизация технологий лесопромышленных комплексов	7	5	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.16	Лек	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
2.17	Пр	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
2.18	Ср	Экологизация технологий коммунального хозяйства	7	3	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.19	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э3 Э4 Э6 Э7	0	УК-2.1, ПК-1.2
2.20	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы	7	6	УК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.8 Э3 Э4 Э6 Э7 Э13 Э14	0	УК-2.1, ПК-1.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Экологические проблемы производств региона и их решение</b>						
3.1	Лек	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	4	УК-2 ПК-1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15	1,5	УК-2.1, ПК-1.2, проблемная лекция
3.2	Пр	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	2	УК-2 ПК-1	Л2.8Л3.2 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15	1	УК-2.1, ПК-1.2, дискуссия с разбором конкретных ситуаций и текущим контролем
3.3	Ср	Отраслевые экологические проблемы Иркутской области	7	6	УК-2 ПК-1	Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э14	0	УК-2.1, ПК-1.2

3.4	Лек	Региональный опыт экологизации производств	7	4	УК-2 ПК-1	Л1.3Л3.2 Э3 Э4 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15	1	УК-2.1, ПК-1.2, лекция-дискуссия
3.5	Пр	Региональный опыт экологизации производств	7	4	УК-2 ПК-1	Л3.2 Э2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9 Э14	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
3.6	Ср	Региональный опыт экологизации производств	7	6	УК-2 ПК-1	Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9 Э12 Э14	0	УК-2.1, ПК-1.2
3.7	Лек	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	2	УК-2 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Э3 Э4 Э5 Э6 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
3.8	Пр	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	4	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э13	1	УК-2.1, ПК-1.2, сотрудничество в малых группах с текущим контролем
3.9	Ср	Мировой опыт наилучших существующих технологий	7	6	УК-2 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.7Л3. 2 Э3 Э4 Э5 Э13	0	УК-2.1, ПК-1.2
3.10	Лек	Экологическое бизнес-планирование	7	4	УК-2 ПК-1	Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6 Э7 Э8 Э9	0	УК-2.1, ПК-1.2
3.11	Пр	Экологическое бизнес-планирование	7	6	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э8 Э9	1	УК-2.1, ПК-1.2, дискуссия с разбором конкретных ситуаций и текущим контролем
3.12	Ср	Экологическое бизнес-планирование	7	8	УК-2 ПК-1	Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э8 Э9	0	УК-2.1, ПК-1.2
3.13	Зачёт	Подготовка к зачёту	7	3	УК-2 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.6Л3. 2 Э3 Э8 Э9	0	УК-2.1, ПК-1.2

### 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 телекоммуникации (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. Контрольные вопросы и задания

Практическая работа 1. Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств. Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Что понимается под экологизацией. Охарактеризуйте современное разнообразие экологизированных естественных и гуманитарных наук. В чём заключается специфика экологизации хозяйственной деятельности?
2. Экологизация технологий и экологизация потребления. Единство подходов в достижении устойчивого развития.
3. Безотходная технология. Практическая достижимость, условия реализации, организационно-технические и технологические мероприятия.
4. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии.
5. Сформулируйте принципы организации экологизированных технологий.
6. Экологически чистые производства. Пути снижения вредного антропогенного воздействия промышленности на природу.
7. Этапы совершенствования технологического процесса, как способа экологизации производств.
8. Возможности совершенствования аппаратуры в целях экологизации производственных техно-логий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях эко-логизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования готовой продукции.
11. Меры совершенствования организации производства в природоохранной сфере.

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

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Безотходная технология. Принципы безотходной технологии.
2. Безотходные технологии в энергетике.
3. Безотходные технологии в металлургии.
4. Безотходные технологии в сельском хозяйстве.
5. Малоотходная технология. Принципы разработки малоотходных технологий.
6. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
7. Организационные направления внедрения малоотходных производств.
8. Материальный индекс производства. Расширенная ответственность производителя
9. Законы об обращении с отходами от использования товаров в России. Нормативы утилизации в России.
10. Классификация отходов в России.
11. Федеральный классификационный каталог отходов.

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

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.  
«Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие органические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана; л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воз-действия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях эко-логизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования продукции.
11. Утилизация и рециклинг отходов.
12. Меры совершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Практическая работа 4. Экологизация технологий в металлургии.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.  
«Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие орга-нические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана;

- л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воздействия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования продукции.
11. Утилизация и рециклинг отходов.
12. Меры совершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Практическая работа 5. Экологизация технологий производств в стройиндустрии.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
  2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.
- «Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие органические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана; л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воздействия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования продукции.
11. Утилизация и рециклинг отходов.
12. Меры совершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Практическая работа 6. Экологизация агропромышленного комплекса.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
  2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.
- «Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие органические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана; л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воздействия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования продукции.
11. Утилизация и рециклинг отходов.
12. Меры совершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Практическая работа 7. Экологизация технологий лесопромышленных комплексов.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
  2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.
- «Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие органические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана; л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воздействия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
10. Экологизация в области совершенствования продукции.
11. Утилизация и рециклинг отходов.

**12. Меры усовершенствования организации производства в природоохранной сфере.**

Практическая работа 8. Экологизация технологий коммунального хозяйства.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Отраслевая и национальная специфика производства: экологические аспекты.
  2. Ключевые проблемы окружающей среды и роль отрасли в их формировании.
- «Вклад» отрасли по различным направлениям: а) изменение климата; б) истощение озонового слоя; в) кислотные дожди; г) качество поверхностных вод; д) тяжелые металлы; е) летучие органические соединения; ж) шум; з) накопление отходов; и) загрязнение почвы и поверхностных вод твердыми частицами; к) образование «масляных» пятен на поверхности океана; л) ядерная радиация.
3. Характеристика воздействия на окружающую среду, экологических последствий такого воздействия и требуемых природоохранных мероприятий: а) выбросы вредных веществ в воздушный бассейн; б) сбросы в водный бассейн со сточными водами; в) загрязнение отходами почв, изъятие земель; г) изъятие поверхностных и подземных вод.
  4. Возможности совершенствования техники и технологии в целях экологизации производственных технологий.
  5. Малоотходные технологии в отрасли. Основные технические направления разработки и внедрения малоотходных технологий.
  9. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
  10. Экологизация в области усовершенствования продукции.
  11. Утилизация и рециклинг отходов.
  12. Меры усовершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Практическая работа 9. Отраслевые экологические проблемы Иркутской области.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Территориально-промышленные комплексы (ТПК) в составе Иркутской области.
2. Состояние окружающей среды в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой.
3. Санитарно-эпидемиологическая обстановка городов области.
4. Влияние техногенных факторов на здоровье населения.
5. Предприятия Иркутской области – основные загрязнители атмосферы.
6. Предприятия Иркутской области – основные загрязнители водных объектов. Приоритетные загрязняющие вещества.
7. Автотранспорт, как источник загрязнения окружающей среды в регионе
8. Основные источники образования промышленных отходов на территории Иркутской области.
9. Коммунальные отходы в общем объеме образовавшихся отходов производства и потребления Иркутской области
10. Причины высокой горимости лесов в Иркутской области.
11. Основные источники радиоактивного загрязнения атмосферы техногенными радионуклидами в Иркутской области.
12. Экономическая и экологическая ценность озера Байкал.
13. Целевые экологические программы Иркутской области.
14. Основные целевые показатели Государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» до 2024 года.

Практическая работа 10. Региональный опыт экологизации производств.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в химическом производстве на примере Ангарского нефтехимического комплекса.
2. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в гидроэнергетике на примере Братской, Иркутской, Усть-Илимской ГЭС.
3. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в цветной металлургии на примере Братского, Иркутского алюминиевых заводов.
4. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в целлюлозно-бумажной промышленности на примере Братского, Усть-Илимского, Байкальского ЦБК.
5. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в горнорудной промышленности на примере Коршуновского горно-обогатительного комбината.
6. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в лесохимии на примере Зиминского, Тулунского, Бирюсинского гидролизных заводов.

Практическая работа 11. Мировой опыт наилучших существующих технологий.

Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки:

1. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств на предприятиях химической отрасли
2. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств на предприятиях металлургии
3. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств в стройиндустрии
4. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств на предприятиях агропромышленного комплекса
5. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств на предприятиях лесопромышленного комплекса
6. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий производств в коммунальном хозяйстве
7. Обзор мирового и отечественного опыта экологических технологий утилизации равнокомпонентных отходов производства и потребления.

Практическая работа 12. Экологическое бизнес-планирование. План работы:

Введение (цели и задачи, объект исследования, актуальность, область реализации)

1 Обзор экологических аспектов источника образования отхода

1.1 Технологический процесс образования, накопления отходов

1.2 Характеристика отхода по составу, классу опасности, объемам образования и накопления

<p>1.3 Характер воздействия отхода на окружающую среду</p> <p>2 Анализ мирового и отечественного опыта утилизации отхода</p> <p>3 Бизнес план предприятия экологического профиля</p> <p>3.1 Резюме</p> <p>3.2 Основная идея проекта (выбор способа утилизации, переработки отхода)</p> <p>3.3. Оценка рынка сбыта</p> <p>3.4 План маркетинга</p> <p>3.5 Производственный план</p> <p>3.6 Финансовый план</p> <p>Заключение</p> <p>Список использованных источников</p> <p>Задания для самостоятельной работы и контрольные вопросы для проверки. Дать описание следующим составляющим бизнес-планирования:</p> <p>1. Резюме (цель проекта, краткое описание проекта, изложение наиболее выигрышных моментов и положительных аспектов бизнес-идеи; объём и условия привлечения инвестиций или кредитных ресурсов; предполагаемый срок и порядок возврата затраченных средств.</p> <p>2. Основная идея проекта (описание продукции или услуги) (анализ конкурентов; анализ спроса и предложения на рынке соответствующих товаров и услуг; стратегия маркетинга; прогнозы объёмов продаж; план маркетинга).</p> <p>3. Производственный план (стоимость сырьевых материалов; затраты на основное оборудование; расчёт фонда заработной платы)</p> <p>4. Финансовый план (себестоимость продукции; себестоимость единицы продукции; планируемый доход или выручка предприятия; годовая прибыль предприятия; чистая прибыль; срок окупаемости проекта).</p>
---

## 6.2. Темы письменных работ

<p>Контрольная работа «Наилучшие существующие технологии в различных сферах экологизации технологий и безотходного производства».</p> <p>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.</p> <p>По каждому вопросу (производственной отрасли) каждому студенту требуется знать не менее пяти примеров НДТ. Выбраны отрасли актуальные для нашего региона.</p> <p>Отрасли разработки НДТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона (смотреть информационно-технический справочник НДТ 1 -2015).</li> <li>2. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях (ИТС НДТ 8-2015).</li> <li>3. Производство алюминия (ИТС НДТ 11-2019).</li> <li>4. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом) (ИТС НДТ 15-2021).</li> <li>5. Общие принципы производственного экологического контроля... (ИТС НДТ 22.1-2021).</li> <li>6. Добыча и обогащение железных руд (ИТС НДТ 25-2021).</li> <li>7. Добыча природного газа (ИТС НДТ 29-2017).</li> <li>8. Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии (ИТС НДТ 38-2017).</li> </ol>
---

## 6.3. Фонд оценочных средств

<p>Вопросы к зачёту.</p> <p>Раздел 1. Общие принципы экологизации технологий и пути создания безотходных производств</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Основные понятия и термины курса</li> <li>1.2. Классификация отходов по отраслям промышленности и происхождению</li> <li>1.3. Классификация промежуточных продуктов и отходов по агрегатному состоянию в момент образования (по П.И. Божену)</li> <li>1.4. Классификация техногенных отходов по минералогическому составу</li> <li>1.5. Классификация промежуточных продуктов и отходов по активности взаимодействия на основе модулей основности и активности</li> <li>1.6. Классификация отходов по дисперсности, источнику образования и группам</li> <li>1.7. Федеральный классификационный каталог отходов (блоки, группы, позиции и субпозиции)</li> <li>1.8. Экологический паспорт предприятия</li> <li>1.9. Проблемы и задачи, возникающие при утилизации техногенных отходов</li> <li>1.10. Алгоритм поиска способов утилизации промышленных отходов</li> <li>1.11. Что понимается под экологизацией. Охарактеризуйте современное разнообразие экологизированных естественных и гуманитарных наук. В чём заключается специфика экологизации хозяйственной деятельности?</li> <li>1.12. Экологизация технологий и экологизация потребления. Единство подходов в достижении устойчивого развития.</li> <li>1.13. Безотходная технология. Практическая достижимость, условия реализации, организационно-технические и технологические мероприятия.</li> <li>1.14. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии.</li> <li>1.15. Сформулируйте принципы организации экологизированных технологий.</li> <li>1.16. Экологически чистые производства. Пути снижения вредного антропогенного воздействия промышленности на</li> </ol>
--

при-роду.

- 1.17. Этапы совершенствование технологического процесса, как способа экологизации производств.
- 1.18. Возможности совершенствования аппаратуры в целях экологизации производственных технологий.
- 1.19. Возможности совершенствования в области сырья, материалов и энергоресурсов в целях экологизации производственных технологий.
- 1.20. Экологизация в области усовершенствования готовой продукции.
- 1.21. Меры усовершенствования организации производства в природоохранной сфере.

Раздел 2. Производственный комплекс России и опыт экологизации технологий

- 2.1. Общая характеристика производственного комплекса России: структура отраслей и промышленные отходы
- 2.2 Экологизация производства минеральных удобрений
- 2.3. Экологизация технологий лесоперерабатывающей промышленности (гидролизное производство)
- 2.4. Экологизация технологий лесоперерабатывающей промышленности (сульфитный способ варки целлюлозы)
- 2.5. Экологизация технологий на предприятиях черной металлургии
- 2.6. Экологизация технологий цветной металлургии
- 2.7. Экологизация технологии сульфатной варки целлюлозы
- 2.8. Экологизация топливно-энергетического комплекса
- 2.9. Экологизация технологий на лесобрабатывающих предприятиях
- 2.10. Экологизация технологий лесозаготовки
- 2.11. Экологизация строительного комплекса
- 2.12. Экологизация агропромышленного комплекса
- 2.13. Комплексный подход к решению проблем ТБО (сбор, транспортирование, хранение)
- 2.14. Комплексный подход к решению проблем ТБО (компостирование, сжигание, утилизация с сортировкой)
- 2.15. Комплексный подход к решению проблем ТБО (утилизация с сортировкой, проектирование «жизненного цикла» готовой продукции)
- 2.16. Отходы потребления: состав, объемы

Раздел 3. Экологические проблемы производств региона и их решение

- 3.1. Территориально-промышленные комплексы (ТПК) в составе Иркутской области.
- 3.2. Состояние окружающей среды в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой.
- 3.3. Санитарно-эпидемиологическая обстановка городов области.
- 3.4. Влияние техногенных факторов на здоровье населения.
- 3.5. Предприятия Иркутской области – основные загрязнители атмосферы.
- 3.6. Предприятия Иркутской области – основные загрязнители водных объектов. Приоритетные загрязняющие вещества.
- 3.7. Автотранспорт, как источник загрязнения окружающей среды в регионе
- 3.8. Основные источники образования промышленных отходов на территории Иркутской области.
- 3.9. Коммунальные отходы в общем объеме образовавшихся отходов производства и потребления Иркутской области
- 3.10. Причины высокой горимости лесов в Иркутской области.
- 3.11. Основные источники радиоактивного загрязнения атмосферы техногенными радионуклидами в Иркутской области.
- 3.12. Экономическая и экологическая ценность озера Байкал.
- 3.13. Целевые экологические программы Иркутской области.
- 3.14. Основные целевые показатели Государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» до 2024 года.
- 3.15. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в химическом производстве на примере Ангарского нефтехимического комплекса.
- 3.16. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в гидроэнергетике на примере Братской, Иркутской, Усть-Илимской ГЭС.
- 3.17. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в цветной металлургии на примере Братского, Иркутского алюминиевых заводов.
- 3.18. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в целлюлозно-бумажной промышленности на примере Братского, Усть-Илимского, Байкальского ЦБК.
- 3.19. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в горнорудной промышленности на примере Коршуновского горно-обогатительного комбината.
- 3.20. Накопленный опыт и перспективные решения экологизации технологий в лесохимии на примере Зиминского, Тулунского, Бирюсинского гидролизных заводов.
- 3.21. Основные разделы «Экологического бизнес-планирования».
- 3.22. В чём заключается анализ конкурентов, анализ спроса и предложения и маркетинговые исследования в продвижении экологического проекта.
- 3.23. Источники исходных данных для расчёта показателей: стоимость сырьевых материалов, затраты на основное оборудование, расчёт фонда заработной платы, себестоимость единицы продукции, планируемый доход или выручка предприятия, годовая прибыль предприятия, чистая прибыль, срок окупаемости проекта.

#### 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
---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Ларионов Н. М., Рябышенков А. С.	Промышленная экология: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2016	5	
Л1. 2	Быков А. П.	Инженерная экология: охрана атмосферного воздуха: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576153">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576153</a>
Л1. 3	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564894</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 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	
Л2. 2	Ветошкин А. Г.	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/126946">https://e.lanbook.com/book/126946</a>
Л2. 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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564896">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564896</a>
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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564895">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564895</a>
Л2. 5	Мясоедова Т. Н.	Промышленная экология: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499876">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499876</a>
Л2. 6	Перегулов Ю. С., Козадерова О. А., Нифталиев С. И.	Комплексное использование сырья и утилизация отходов: сборник задач: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=488016</a>
Л2. 7	Быков А. П.	Инженерная экология.: в 2 ч. Ч. 2. Основы экологии производства: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228952">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228952</a>
Л2. 8	Перегулов Ю. С., Нифталиев С. И.	Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=601570">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=601570</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	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	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Экология/Никифорова%20В.А.Экология%20и%20устойчивое%20развитие%20урбанизированной%20территории.МУ.2018.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Экология/Никифорова%20В.А.Экология%20и%20устойчивое%20развитие%20урбанизированной%20территории.МУ.2018.PDF</a>
Л3. 2	Шляхтина Т.Ф.	Экологизация технологий и безотходные производства: методические указания [к выполнению курсовой работы]	Братск: БрГУ, 2015	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Шляхтина%20Т.Ф.%20Экологизация%20технологий%20и%20безотходные%20производства.МУ.2015.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Шляхтина%20Т.Ф.%20Экологизация%20технологий%20и%20безотходные%20производства.МУ.2015.pdf</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	<a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=.</a>
Э2	Электронная библиотека БрГУ	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
Э4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Э6	Методический центр "Эколайн"	<a href="http://ecoline.ru">http://ecoline.ru</a>
Э7	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>
Э8	Министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области	<a href="http://irkobl.ru/sites/ecology">http://irkobl.ru/sites/ecology</a>
Э9	Сайт администрации города Братска. Экология	<a href="http://www.bratsk-city.ru/ekologiya/">http://www.bratsk-city.ru/ekologiya/</a>
Э10	Особо охраняемые территории Российской федерации. Минприроды Российской Федерации	<a href="http://www.zapoved.ru/">http://www.zapoved.ru/</a>
Э11	ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»	<a href="https://www.irmeteo.ru/">https://www.irmeteo.ru/</a>
Э12	Охрана озера Байкал	<a href="http://geol.irk.ru/baikal/">http://geol.irk.ru/baikal/</a>
Э13	Национальная электронная библиотека НЭБ	<a href="http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/">http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/</a>
Э14	Сибирский экологический журнал. Научный журнал. Новосибирск: СО РАН, 2012-2018 гг.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&amp;jid=482595">https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&amp;jid=482595</a>
Э15	Братская межрайонная природоохранная прокуратура	<a href="https://www.irkproc.ru/newstype/61.html">https://www.irkproc.ru/newstype/61.html</a>

### 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	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
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	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: -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - 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.;	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3114	Учебная аудитория	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, классификациям отходов, нормативной базе в сфере обращения отходов, а также региональному опыту решения экологических проблем путём 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.

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 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, од-ногруппников.

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, од-ногруппников.

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, од-ногруппников.

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 непродуцированной 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. Собранную информацию по существующим способам утилизации выбранного отхода следует систематизировать по одному или нескольким из возможных параметров: сложность и стоимости переработки отхода, объёмы и глубина утилизации, необходимая площадь под размещение производства и доступность оборудования, необходимость лицензирования деятельности и т.д. Принципы систематизации зависят от множества факторов и выбираются обучающимися самостоятельно.

В результате проведённого 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 объём бизнес-плана не являются строго обязательными и по мере детализации проекта 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: объём 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 объёмов 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.