

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Брикс кафедры (205)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 25 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО / ENVIRONMENTALLY
FRIENDLY PRODUCTION»**

Направление: 05.04.06 Экология и природопользование

Экология и зеленые технологии / Ecology Green Technologies

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Старостина Влада Юрьевна
Дата подписания: 30.05.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Перфильева
Юлия Владимировна
Дата подписания: 10.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Экологически ориентированное производство / Environmentally friendly production» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.2	способность систематизировать экологическую научную и техническую информацию об экологических аспектах технологических процессов	Знать основные принципы сертификации; основные методы прогнозирования. Уметь оценивать уровень безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов; Владеть навыками организации и осуществления контроля входных и выходных потоков для технологических процессов, отдельных производственных подразделений и предприятия в целом; самостоятельно провести этапы экологической экспертизы безопасности объекта, машин и материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологически ориентированное производство / Environmentally friendly production» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Проектирование экосистем / Ecosystem design»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Industrial Practice: Pre-Graduation Practice», «Учебная практика: ознакомительная практика / Educational Practice: Introductory Practice»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	105	105
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСК И ОРИЕНТИРОВА ННОГО ПРОИЗВОДСТВ А	1	6			1	4	2, 3, 4	60	Тест
3	УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫ МИ ПОТОКАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	3	7			1, 2, 2, 2, 2, 3	22	1, 2	45	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				26		105	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА	Управление окружающей средой и концепция устойчивого развития. Исторические аспекты природоохранной деятельности. Международные конвенции и соглашения, посвященные проблемам охраны окружающей природной среды. Устойчивое развитие. Понятие и определение устойчивого развития. Трехединая концепция

		устойчивого развития.
3	УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	Основные определения. Цели, задачи и типы управления материальными потоками. Экологическая цель управления массовыми потоками. Анализ массовых (материальных) потоков.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Управление окружающей средой и концепция устойчивого развития	4
1	Экологически ориентированное производство в текстильной промышленности	4
2	Экологически чистое производство в химической промышленности	2
2	Интегрированное лакокрасочное производство	4
2	Экологически чистое производство в бумажной промышленности	4
2	Экологически чистое производство упаковочного материала	4
3	Управление отходами в устойчивой экономике – инновационные решения, их адаптация и применение в современной России	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	30
2	Подготовка к зачёту	25
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30
4	Подготовка презентаций	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций и практических работ используются следующие интерактивные методы обучения: лекция «пресс-конференция», лекция-диалог, групповая дискуссия, творческое задание (кейс-технологии).

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Общие рекомендации по выполнению практических работ.

Обучающийся должен быть ознакомлен с содержанием практических работ на весь семестр, перечнем необходимой литературы для подготовки к занятиям, структурой и планом проведения занятий. Непосредственно на аудиторном практическом занятии должна быть озвучена тема занятия, цель выполнения работы, перечень теоретических вопросов и тем, которые должны быть закреплены на данном практическом занятии и знания, которыми студент должен овладеть в процессе аудиторного занятия.

Обучающийся должен принять участие в дискуссии или семинаре путем выступлений, ответов на вопросы и участия в обсуждении либо выполнить индивидуальное задание или принять участие в выполнении коллективного задания и ответить на контрольные вопросы или тестовые задания, оформить индивидуальный отчет по практическому занятию.

Подготовка к практическим работам (семинар)

Подготовка к семинарскому занятию производится по правилам подготовки к практическому занятию.

При подготовке к семинарскому занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. Если в списке основной литературы приводятся хрестоматийные отрывки из первоисточников, следует начать изучение темы с них. Затем следует перейти к изучению данных вопросов по учебным и справочным пособиям. Наконец, для углубленного изучения темы, можно перейти к чтению дополнительной литературы – первоисточников и монографий, критических исследований по изучаемой теме.

В ходе чтения литературы необходимо составлять развернутый план изучаемого текста и конспект по каждому вопросу плана семинарского занятия.

Развернутый план должен показывать логику текста, которая в более кратком виде отображена в названиях глав и параграфов. Развернутый план составляется в процессе чтения текста. Одновременно отмечаются ключевые моменты, которые после вторичного просмотра будут перенесены в конспект. Важно учитывать, что конспект не может заменить развернутого плана. План отображает структуру текста в целом, тогда как конспект может охватывать только лишь отдельные его части. Любой научный и учебный текст структурирован. Структура текста отображается в названии его глав, параграфов, подпараграфов и т.д. Чем ниже уровень структуры, тем более подробно в ней раскрывается вопрос, запечатленный в названии главы (раздела, монографии в целом). Правильно отображенная в развернутом плане структура текста, во-первых, помогает отобрать важную информацию для конспекта, во-вторых, помогает быстро найти в тексте ту информацию, которая в силу тех или иных причин была упущена при конспектировании.

Назначение конспекта – служить опорой для развернутого ответа по каждому вопросу плана семинарского занятия. Конспекты лучше вести в отдельной тетради для семинаров, где должны быть записаны тема и план каждого занятия. В конспекте должны быть отражены основные положения текста в соответствии с изучаемым вопросом. Данные положения могут быть выражены в более кратких формулировках при условии, что при этом не будет утерян смысл. Основные положения дополняются, аргументируются 1-2 яркими примерами.

Конспект может быть полным или кратким, в виде тезисов, - главное, чтобы он мог служить основой для успешного выступления на семинаре. В окончательном своем виде конспект по каждому вопросу плана семинарского занятия должен содержать:

- 1) Основную информацию по сути поставленного вопроса.
- 2) Дискуссионные вопросы, если таковые имеются, и аргументы в пользу той и

другой точки зрения.

3) Выводы или резюме по каждому вопросу.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО КАЖДОМУ ЗАНЯТИЮ

Практическое занятие 1.

Управление окружающей средой и концепция устойчивого развития (семинар)

Цель: Ознакомиться с основными понятиями и определениями экологически чистого (ориентированного) производства. Этапы его развития.

План занятия (семинар):

1. Международные конвенции и соглашения, посвященные проблемам охраны окружающей природной среды. Происхождение понятия «Устойчивое развитие».
2. Триединая концепция устойчивого развития.

Содержание задания:

Магистр должен принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Что подразумевается под понятием «Управление окружающей средой».
2. Кому принадлежала идея создания «Римского клуба» и в каком году.
3. Определите основные положения концепции устойчивого развития.
4. К каким определениям можно применить термин «Устойчивость».

Практическое занятие 2.

Фундаментальные основы замкнутого производства и устойчивого развития (семинар)

Цель: Выработать у магистров понимание основных тенденций международной практике в сфере чистого производства.

План занятия (семинар):

1. Европейская иерархия в сфере управления отходами.
2. Основные принципы европейского законодательства в области чистого производства (сделайте акцент на стимуляции внедрения такого производства).
3. Сравнение различных технологий. Основные минусы и плюсы каждой.

Содержание задания:

Магистр должен принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Отличие безотходной технологии от замкнутого производства.
2. Назовите основные проблемы производства и какие пути их решения вы видите.
3. Как должен происходить процесс перехода от замкнутого производства к устойчивому развитию?
4. Существующее законодательство в области управления производством (с точки зрения защиты ОС). Назовите основные недостатки.

Практическое занятие 3

Управление отходами в устойчивой экономике – инновационные решения, их адаптация и применение в современной России (семинар)

Цель: Развитие способности у магистра реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по защите человека в техносфере.

План занятия (Семинар)

1. Определение Устойчивой экономики.
2. Основные методы перехода к устойчивой экономике.

Содержание задания

Магистр должен принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Основы чистого производства.
2. Что подразумевается под систематической последовательностью экономических операций.
3. Управление отходами в устойчивой экономике.
4. Экологическая цель управления материальными потоками на производстве.

Практическое занятие 4

Экологически ориентированное производство в текстильной промышленности - методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов производства (виртуальное моделирование)

Цель: Провести анализ различных способов обеспечения безопасности человека от воздействия негативных факторов производства.

План занятия (Задание)

Задание выполняется каждым магистром индивидуально.

1. При помощи программы STAN произвести расчет материальных и энергетических потоков любого выбранного текстильного производства.
 - определить основные этапы производства
 - определить потоки потребляемых веществ и энергии
 - определить выходящие потоки производства (энергия и отходы)
2. Выбрать меру по уменьшению воздействия производства на ООС из следующих:
 - Замена красителя
 - Сокращение использования химикатов
 - Вторичное использование красителей после окрашивания
 - Оптимизация процессов стирки и полоскания
3. Повторно произвести расчет материальных потоков и сравнить. Сделать вывод.

Практическое занятие 5

Интегрированное производство в химической промышленности – методы повышения надежности и устойчивости производства, поддержания его функционального назначения (виртуальное моделирование)

Цель: Выработать у студентов способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения отходов и применения технических средств

План занятия (Задание)

Задание выполняется каждым магистром индивидуально.

1. При помощи программы STAN произвести расчет материальных и энергетических потоков любого выбранного химического производства.
 - определить основные этапы производства
 - определить потоки потребляемых веществ и энергии
 - определить выходящие потоки производства (энергия и отходы)
2. Выбрать меру по уменьшению воздействия производства на ООС из следующих:
 - Применение катализатора
 - Оптимизация потребления энергии

- Использование альтернативных путей синтеза
3. Повторно произвести расчет материальных потоков и сравнить. Сделать вывод.

Практическое занятие 6

Интегрированное лакокрасочное производство (виртуальное моделирование)

Цель: Выработать у студентов способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения отходов и применения технических средств

План занятия (Задание)

Задание выполняется каждым магистром индивидуально.

- При помощи программы STAN произвести расчет материальных и энергетических потоков лакокрасочного производства.
- определить основные этапы производства
- определить потоки потребляемых веществ и энергии
- определить выходящие потоки производства (энергия и отходы)
- Выбрать меру по уменьшению воздействия производства на ООС из следующих:
- Использование экологически чистого растворителя
- Сокращение образования сточных вод
- Внедрение современных методов очистки сточных вод
- Повторно произвести расчет материальных потоков и сравнить. Сделать вывод.

Практическое занятие 7

Экологически чистое производство бумаги - рациональное решение вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах (на примере БЦБК) (виртуальное моделирование)

Цель: Выработать у студентов способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения отходов и применения технических средств

План занятия (Задание)

Задание выполняется каждым магистром индивидуально.

1. При помощи программы STAN произвести расчет материальных и энергетических потоков БЦБК.
- определить основные этапы производства
- определить потоки потребляемых веществ и энергии
- определить выходящие потоки производства (энергия и отходы)
2. Выбрать меру по уменьшению воздействия производства на ООС из следующих:
 - Прекращение выбросов хлорорганических загрязнений
 - Производство бумаги из вторичного сырья
 - Утилизация лигнина
3. Повторно произвести расчет материальных потоков и сравнить. Сделать вывод.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Создание материалов-презентаций (реферат-презентация; доклад-презентация)

Это вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у обучающихся навыки работы на

компьютере. Материалы-презентации готовятся в виде использования программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов- презентаций могут быть представлены результаты любого внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Одной из форм задания может быть реферат-презентация. Данная форма выполнения самостоятельной работы отличается от написания реферата и доклада тем, что обучающийся результаты своего исследования представляет в виде презентации. Серией слайдов он передаёт содержание темы своего исследования, её главную проблему и социальную значимость. Слайды позволяют значительно структурировать содержание материала и, одновременно, заостряют внимание на логике его изложения. Происходит постановка проблемы, определяются цели и задачи, формулируются вероятные подходы её разрешения.

Слайды презентации должны содержать логические реферируемого материала.

Обучающийся при выполнении работы использовать картографический материал, диаграммы, графики, звуковое сопровождение, фотографии, рисунки и другое.

Каждый слайд должен быть аннотирован, то есть он должен сопровождаться краткими пояснениями того, что он иллюстрирует. Во время презентации обучающийся имеет возможность делать комментарии, дополнять материал слайдов.

После проведения демонстрации слайдов реферата обучающийся должен личную оценку значимости изученной ситуации и ответить на заданные вопросы.

Роль обучающегося:

изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;

установить логическую связь между элементами темы;

представить характеристику элементов в краткой форме;

выбрать опорные сигналы для акцентирования информации и отобразить в структуре работы;

оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки:

соответствие содержания теме;

правильная структурированность информации;

наличие логической связи изложенной информации;

эстетичность оформления, его соответствие требованиям;

работа представлена в срок.

2. Подготовка к зачету

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов.

Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершённой, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

Положительные оценки «зачтено» выставляются, если обучающийся усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной

литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

3. Подготовка к практическим – семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Семинарские занятия помогают обучающимся глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине. Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает обучающимся быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать обучающемуся страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия обучающиеся под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления.

В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения,

проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у обучающихся умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у обучающихся.

Преподаватель может рекомендовать обучающемуся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом обучающийся может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. Д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый.

Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты обучающихся и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

4. Подготовка к научному докладу

Одной из форм самостоятельной работы обучающегося является подготовка научного доклада, для обсуждения его на практическом (семинарском) занятии. Цель научного доклада – развитие у обучающихся навыков аналитической работы с научной литературой, анализа дискуссионных научных позиций, аргументации собственных

взглядов.

Подготовка научных докладов также развивает творческий потенциал обучающихся. Научный доклад готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации обучающемуся: - перед началом работы по написанию научного доклада согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть в докладе; 5 – представить доклад научному руководителю в письменной форме; - выступить на семинарском занятии с 10-минутной презентацией своего научного доклада, ответить на вопросы обучающихся группы.

Требования: - к оформлению научного доклада: шрифт – Times New Roman, размер шрифта -14, межстрочный интервал -1,5, размер полей- 2,5 см, отступ в начале абзаца - 1,25 см, форматирование по ширине); листы доклада скреплены скоросшивателем. На титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО обучающегося; - к структуре доклада – оглавление, введение (указывается актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее 5 позиций).

Объем согласовывается с преподавателями. В конце работы ставится дата ее выполнения и подпись обучающегося, выполнившего работу. Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

При подготовке к тестированию самостоятельно изучить теоретический материал с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов и прочитать конспект лекционного материала.

Примеры заданий:

Пример теста (Тема №1. Определения и основные принципы экологически ориентированного производства)

1. Понятие экологически чистое производство означает:

- А. Использование в качестве сырья отходов производства и потребления
- В. Внедрение на предприятиях технологий “end-of-pipe”
- С. Обязательная экологическая сертификация получаемой продукции

2. Римский клуб был основан:

- А. На первом этапе перехода к экологически чистому производству
- В. На втором этапе перехода к экологически чистому производству
- С. На третьем этапе перехода к экологически чистому производству

3. Повестка дня на XXI век (Agenda 21) содержит в себе:

- А. Декларацию по ОС и развитию.
- В. Программу того, как сделать развитие устойчивым с социальной, экономической и экологической точек зрения.
- С. Заявление о принципах, касающихся управления, защиты и устойчивого развития всех видов лесов, жизненно необходимых для обеспечения экономического развития и сохранения всех форм жизни.

Критерии оценивания.

а каждый полностью правильный ответ на вопрос с выбором варианта начисляется 1 балл, за частично верный или неполный развернутый ответ — 0,5 балла, за полностью правильный развернутый ответ с обоснованием — 2 балла, а за ошибочный или отсутствующий ответ — 0 баллов; итоговая оценка определяется суммой баллов за все задания, максимальное количество баллов и проходной порог (например, 60% от максимума) объявляются студентам заранее, при этом дробные баллы допускаются только для развернутых ответов, а оценка выставляется по шкале, установленной программой курса

6.1.2 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

ключает последовательное выполнение следующих шагов: сначала во введении обосновывается актуальность темы и формулируются цели работы, затем приводится описание предприятия или объекта исследования с указанием основных этапов производственного процесса, используемых ресурсов и технологий. Далее проводится анализ материальных потоков, выявляются источники образования выбросов, стоков и отходов, а также описываются применяемые системы очистки и утилизации. В отдельном разделе оценивается экологическая эффективность производства: анализируются показатели загрязнения, их соответствие нормативам, эффективность используемых технологий и мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду. Затем формулируются предложения по совершенствованию экологичности производства, обосновывается их экономическая целесообразность и реализуемость. В заключение описывается система производственного экологического контроля и мониторинга, после чего делаются выводы и даются практические рекомендации по дальнейшему совершенствованию экологической политики предприятия. В конце отчета обязательно приводится список использованных источников

Критерии оценивания.

включают полноту раскрытия темы и наличие всех обязательных разделов с логичной структурой, актуальность и достоверность информации с использованием современных данных и нормативных документов, глубину анализа экологических аспектов и материальных потоков, а также оценку эффективности применяемых технологий. Важна практическая значимость работы — наличие обоснованных предложений по улучшению экологической эффективности производства и оценка их экономической целесообразности. Также учитывается качество оформления отчета, грамотность изложения, соблюдение требований к структуре и стилю, самостоятельность и оригинальность анализа, а также корректное применение действующих стандартов и методических рекомендаций. Оценка выставляется на основании совокупности этих критериев с учетом полноты, глубины и качества выполненной работы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.2	способен самостоятельно оценить	устное

	уровень безопасности объекта, машин и материалов	собеседование и/или решение кейсовых заданий
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде тестирования по разделу курса с последующим устным собеседовании по вопросам, предназначенным к зачету.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обладает навыками выполнить прогноз состояния окружающей среды. Способен самостоятельно оценить уровень безопасности объекта, машин и материалов	Не обладает навыками выполнить прогноз состояния окружающей среды. Не способен самостоятельно оценить уровень безопасности объекта, машин и материалов

7 Основная учебная литература

1. Зелинская Е. В. Экономические методы управления отходами : учебное пособие / Е. В. Зелинская, О. А. Иметхенов, 2009. - 119.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1278.pdf>

2. Зелинская Е. В. Управление опасными отходами : учебное пособие / Е. В. Зелинская, Н. И. Альберг, 2012. - 143.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2632.pdf>

3. Уланова О. В. Разработка процесса селективного извлечения щелочных и щелочно-земельных металлов из подземных рассолов : автореферат диссертации... кандидата технических наук: 25.00.13 / Уланова Ольга Владимировна, 2001. - 16.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2240.pdf>

4. Старостина В. Ю. Экологически ориентированное производство и продукция : учебное пособие / В. Ю. Старостина, 2009. - 132.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1280.pdf>

5. Альберг Н. И. Комплексное устойчивое управление отходами. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 18.04.01, 18.03.01 – «Химическая технология» [и др.] / Н. И. Альберг, С. Е. Санжиева, С. П. Салхофер; под ред. Н. И. Альберг, 2016. - 307.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-1228.pdf>

6. Комплексное устойчивое управление отходами. Химическая и нефтехимическая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 18.04.01, 18.03.01 – «Химическая технология» [и др.] / Е. В. Зелинская [и др.]; под ред. Е. В. Зелинской, 2016. - 456.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1229.pdf>

7. Комплексное устойчивое управление отходами. Металлургическая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 05.03.06 – «Экология и природопользование» [и др.] / Н. В. Немчинова [и др.], 2016. - 493.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1230.pdf>

8. Комплексное устойчивое управление отходами. Горнодобывающая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 21.05.04 "Горное дело" [и др.] / В. И. Петухов [и др.]; под ред. В. И. Петухова, 2016. - 637.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-1231.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Лось В. А. Устойчивое развитие : учеб. пособие / В. А. Лось, А. Д. Урсул, 2000. - 252.

2. Зелинская Е. В. Теория и практика управления опасными отходами на производстве : учебное пособие / Е. В. Зелинская, Н. И. Альберг, 2009. - 140.

3. Уланова О. В. Разработка процесса селективного извлечения щелочных и щелочно-земельных металлов из подземных рассолов : дис... канд. техн. наук: 25.00.13 / Уланова Ольга Владимировна, 2001. - 176.

4. Уланова О. В. Оценка жизненного цикла интегрированных систем управления отходами : монография / О. В. Уланова, А. В. Тулохонова, 2014. - 191.

5. Уланова О. В. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство : учебное пособие для вузов по направлениям: 20.04.01 20.03.01- "Техносферная безопасность"; 05.03.06 - "Экология и природопользование": для аспирантов по направлениям 05.00.00- "Науки о земле"; 20.00.00- "Техносферная безопасность и природообустройство"; 38.00.00- "Экономика и управление" / О. В. Уланова, С. П. Салхофер, К. Вюнш, 2016. - 519.

6. Старостина В.Ю. Моделирование и прогнозирование качества окружающей среды : электронный курс / В. Ю. Старостина, 2023

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5444>

7. Ващалова Т. В. Устойчивое развитие : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры по направлению "Экология и природопользование" / Т. В. Ващалова, 2017. - 172.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр
2. доска аудит.зел
3. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением)