



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

электроэнергетики и электроники

_____ Р.Р.Гибадуллин

« 24 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Экономические основы природопользования

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность
(профиль)

Экономика замкнутого цикла и технологии
управления техногенными отходами

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2026

Программу разработал:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Доцент, к.г.н., доцент	Апкин Р.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Инженерная экология и безопасность труда	22.01.2026	№ 1	Зав.каф., д.т.н., проф. Николаева Лариса Андреевна
Согласована	Инженерная экология и безопасность труда	22.01.2026	№ 1	Зав.каф., д.т.н., проф. Николаева Лариса Андреевна
Согласована	Учебно-методический совет института	24.02.2026	№ 5	Директор, к.т.н., доц. Гибадуллин Рамил Рифатович
Одобрена	Ученый совет института	24.02.2026	№ 6	Директор, к.т.н., доц. Гибадуллин Рамил Рифатович

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Экономические основы природопользования» является формирование у студентов системы знаний и практических навыков по экономическому обоснованию инвестиционных проектов в сфере экологии, а также развитие способности принимать управленческие решения по внедрению наилучших доступных технологий (НДТ) в условиях перехода к экономике замкнутого цикла (циркулярной экономике).

Задачами дисциплины являются:

- освоение методов оценки экономической эффективности экологических инноваций;
- изучение инструментов экономики замкнутого цикла;
- овладение навыками разработки технико-экономического обоснования;
- анализ механизмов государственного стимулирования и наилучших доступных технологий;
- оценка и минимизация эколого-экономических рисков.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
<i>ПК-2</i> Способен разрабатывать и эколого-экономически обосновывать планы внедрения природоохранных технологий и оборудования в рамках концепции экономики замкнутого цикла	<i>ПК-2.1</i> Проводит эколого-экономическое обоснование и разрабатывает планы внедрения природоохранных технологий, включая технические, организационные и экономические разделы
	<i>ПК-2.2</i> Проводит анализ ресурсосбережения и снижения отходообразования в результате внедрения новых природоохранных решений, включая количественную оценку сокращения объёмов техногенных отходов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экономические основы природопользования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений обязательной части Блока1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-2	Рабочим учебным планом не предусмотрены	- Технико-экономическое обоснование природоохранных проектов; - Экологическая экспертиза; - Оценка воздействия на окружающую среду;

		- Производственная практика (экспертно-надзорная); - Производственная практика (преддипломная); - Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
--	--	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	38	38
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,7	24	24
Лекции	0,5	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,2	8	8
Лабораторные работы		-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,3	84	84
Проработка учебного материала	1,3	48	48
Курсовой проект		-	-
Курсовая работа		-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы			Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	пр. зан.	сам. раб.		
Экономический механизм и концепция экономики замкнутого цикла	18	4	2	12	Тест Отчет по практической работе	ПК-2.1
Эколого-экономическое обоснование технологий	18	4	2	12	Тест Отчет по практической работе	ПК-2.1

Ресурсосбережение и управление отходами	18	4	2	12	Тест Отчет по практической работе	ПК-2.2
Инновации и практическая реализация	18	4	2	12	Тест Отчет по практической работе	ПК-2.1 ПК-2.2
Экзамен	36				Сдача экзамена	ПК-2.1 ПК-2.2
ИТОГО	108	16	8	48		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Экономический механизм и концепция экономики замкнутого цикла
 Тема 1.1. Введение в экономику природопользования и модель Circular Economy
 Тема 1.2. Платность природопользования и экономический ущерб

Раздел 2. Эколого-экономическое обоснование технологий
 Тема 2.1. Методология обоснования природоохранных инвестиций
 Тема 2.2. Инвестиционное проектирование в экосфере

Раздел 3. Ресурсосбережение и управление отходами
 Тема 3.1. Экономика ресурсосбережения и энергоэффективности
 Тема 3.2. Управление отходами как экономический ресурс

Раздел 4. Инновации и практическая реализация
 Тема 4.1. Наилучшие доступные технологии (НДТ)
 Тема 4.2. Экологический менеджмент и аудит на предприятии

3.4. Тематический план практических занятий

Тема 1. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.
 Тема 2. Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.
 Тема 3. Экономические издержки производства и экономический оптимум пользования окружающей средой.
 Тема 4. Теория внешних эффектов в экономике природопользования.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		методологию эколого-экономической оценки инвестиционных проектов и внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий, включая специфику технических, организационных и экономических разделов; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; методы оценки	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности;	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; имеет	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; имеет	не ориентируется в простейших вопросах методологии эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; структуры планов внедрения природоохранных мероприятий делает много грубых ошибок.

		предотвращенного экологического ущерба и расчета экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды.	методы оценки предотвращенного экологического ущерба и расчета экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды без ошибок.	место несколько негрубых ошибок.	место много негрубых ошибок.	
уметь:						
		обосновывать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков и максимизации экономического эффекта; рассчитывать ключевые показатели эффективности проекта с учетом экологических платежей и штрафных санкций; разрабатывать дорожные карты (планы-графики) внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности; формировать	умеет обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков и максимизации экономического эффекта; рассчитывать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом экологических платежей и	демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом платежей; разрабатывать планы-графики	демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитать ключевые показатели эффективности проекта с учетом платежей; разрабатывать планы-графики	не демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом экологических платежей; не

		<p>бюджет природоохранных программ и определять источники их финансирования.</p>	<p>штрафных санкций; разрабатывать планы-графики внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности; формировать бюджет природоохранных программ и определять источник и их финансирования.</p>	<p>внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности; формировать бюджет природоохранных программ с некоторыми недочетами.</p>	<p>внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности с некоторыми недочетами.</p>	<p>демонстрирует основные умения, имеют место грубые ошибки.</p>
<p>владеть:</p>						
		<p>навыками технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; методикой оценки рисков недостижения целевых показателей при реализации планов внедрения технологий; инструментари</p>	<p>демонстрирует без ошибок и недочетов навыки технико-экономического анализа при сравнении и различных вариантов инженерно-экологических решений;</p>	<p>демонстрирует базовые навыки технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; методико</p>	<p>демонстрирует минимальный набор навыков технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических</p>	<p>не демонстрирует минимальный набор технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологич</p>

	<p>ем разработки разделов бизнес-планов, касающихся экологической модернизации производства; способами интеграции планов внедрения природоохранн ых технологий в общую стратегию развития предприятия.</p>	<p>методико й оценки рисков не достижения целевых показателей при реализации и планов внедрени я технологий; инструме нтарием разработк и разделов бизнес-планов, касающих ся экологиче ской модерниз ации производс тва; способам и интеграци и планов внедрени я природоо хранных технологи й в общую стратегию развития предприя тия.</p>	<p>й оценки рисков не достижен ия целевых показател ей при реализаци и планов внедрени я технологи й; способам и интеграци и планов внедрени я природоо хранных технологи й в общую стратегию развития предприя тия, допускает некоторы е недочеты.</p>	<p>решений; методико й оценки рисков не достижен ия целевых показател ей при реализаци и планов внедрени я технологи й, допускает несколько грубых ошибок.</p>	<p>еских решений; не владеет методико й оценки рисков не достижен ия целевых показател ей, имеют место грубые ошибки.</p>
	<p>знать:</p>				
ПК-2.2	<p>принципы экономики замкнутого цикла и малоотходных производств; методы</p>	<p>знает принципы экономик и замкнутог о цикла и малоотхо</p>	<p>знает принципы экономик и замкнутог о цикла и малоотхо</p>	<p>знает принципы экономик и замкнутог о цикла и малоотхо</p>	<p>не знает основные принцип ы экономик и замкнуто</p>

		<p>количественного анализа материальных и энергетических потоков при внедрении новых технологических решений; классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; экономические показатели ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования сырья.</p>	<p>данных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков при внедрении новых технологических решений; классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; экономические показатели ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования</p>	<p>данных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков; классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования; экономические показатели и ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования сырья, имеет место несколько негрубых ошибок.</p>	<p>данных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков; классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов; экономические показатели и ресурсосбережения. имеет место несколько грубых ошибок.</p>	<p>го цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков; экономические показатели и ресурсосбережения, делает много грубых ошибок.</p>
--	--	---	---	---	--	---

			ания сырья без ошибок.			
		уметь:				
		прогнозировать сокращение объемов образования отходов различных классов опасности после модернизации оборудования; рассчитывать экономический эффект от вовлечения отходов в производственный оборот (рециклинг, рекуперация); проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления до и после внедрения природоохранных решений; оценивать снижение затрат на логистику, хранение и захоронение отходов в результате реализации экологических проектов.	умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов различных классов опасности после модернизации оборудования; рассчитывать экономический эффект от вовлечения отходов в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате	умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов после модернизации оборудования; рассчитывать экономический эффект от вовлечения отходов в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате	умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов; рассчитывать экономический эффект от вовлечения отходов в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате	не умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на захоронение отходов, делает много грубых ошибок.

			реализации и экологических проектов.	ских проектов с некоторыми недочетами.	грубыми ошибками.	
		владеть:				
		методикой оценки ресурсной эффективности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение массы выбросов/сбросов/отходов; инструментами анализа «затраты–выпуск» для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; способами верификации данных об объемах образования и утилизации техногенных отходов для целей экологической и финансовой отчетности.	владеет методикой оценки ресурсной эффективности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение массы выбросов/сбросов/отходов; инструментами анализа «затраты–выпуск» для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь;	владеет методикой оценки ресурсной эффективности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение массы отходов; инструментами анализа для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; способами верификации	владеет методикой оценки ресурсной эффективности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки; инструментами анализа для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; при экологической отчетности и делает грубые ошибки.	не владеет методикой ресурсной эффективности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки; не владеет инструментами анализа; при экологической отчетности делает много грубых ошибок.

			способам и верификации данных о б объемах образования и утилизации техногенных отходов для целей экологической и финансовой отчетности.	данных о б объемах образования и утилизации техногенных отходов для экологической отчетности, делает незначительные ошибки.		
--	--	--	---	---	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Экология и экономика природопользования : учебник для вузов / Э. В. Гирусов, С. Н. Бобылев, А. Л. Новоселов [и др.] ; под ред. Э.В. Гирусова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 607 с. - Текст : непосредственный.

2. Основы экономики природопользования : учебное пособие для вузов / под ред. В. Н. Холиной. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 672 с. – Текст : непосредственный.

3. Кондратьева И. В. Экономика природопользования : учебник / И. В. Кондратьева. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 224 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/507382>. - ISBN 978-5-507-54302-1. - Текст : электронный.

4. Фомичева, Е. В. Экономика природопользования : учебник / Е.В.Фомичева. - Москва : Дашков и К, 2004. - 396 с. - ISBN 5-94798-365-6. - Текст : непосредственный.

5. Циркулярная экономика : учебник / Е. Ю. Сидорова, Н. В. Сергеева, Д. В. Сергеев [и др.] ; под ред. Е. Ю. Сидоровой. — Москва : КноРус, 2026. — 237

с. — ISBN 978-5-406-15163-1. — URL: <https://book.ru/book/959256>. — Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Рязанова О. Е. Циркулярная экономика : учебное пособие / О. Е. Рязанова, В. П. Золотарева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Кнорус, 2025. - 181 с. - URL: <https://book.ru/books/957024>. - ISBN 978-5-406-14159-5. - Текст : электронный.

2. Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаяев, Н. Н. Слюсарь, Я. А. Жилинская [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 390 с. — ISBN 978-5-398-01541-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161217.3>.

3. Федоров, О. В. Задачи ресурсообеспечения : учебное пособие / О. В. Федоров. — Москва : Русайнс, 2025. — 151 с. — ISBN 978-5-466-08618-8. — URL: <https://book.ru/book/957626>. — Текст : электронный.

4. Кондратьева, И. В. Экономический механизм государственного управления природопользованием : учебное пособие / И. В. Кондратьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2817-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212588>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

2. <http://proed.ru> - Портал "Открытое образование"

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» <http://ecology.gpntb.ru/ecology/db/>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

3. ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» <http://app.kgeu.local/Home/Apps>

4. «Гарант» <http://www.garant.ru/>

5. «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. LMS Moodle

2. Windows 10

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для	Специализированная учебная мебель,

	проведения занятий лекционного типа	технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на

него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.01 Экономические основы природопользования

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность
(профиль)

Экономика замкнутого цикла и технологии
управления техногенными отходами

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2026

Оценочные материалы по дисциплине «**Экономические основы природопользования**», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 1

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели								
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	IV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4	Итого
Экономический механизм и концепция экономики замкнутого цикла	Тест Отчет по практической работе	15								15
Эколого-экономическое обоснование технологий	Тест Отчет по практической работе			15						15
Ресурсосбережение и управление отходами	Тест Отчет по практической работе					15				15
Инновации и практическая реализация	Тест Отчет по практической работе							15		15
Промежуточная аттестация (экзамен)	Устный опрос									40

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		методологию эколого-экономической оценки инвестиционных проектов и внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий, включая специфику технических, организационных и экономических разделов; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; методы оценки предотвращенного экологического ущерба и расчета экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды.	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий, состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; методы оценки предотвращенного экологического ущерба и расчета экономической эффективности	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности; имеет место несколько негрубых ошибок.	знает методологию эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; состав и структуру планов внедрения природоохранных мероприятий; механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности, имеет место много негрубых ошибок.	не ориентируется в простейших вопросах методологии эколого-экономической оценки внедряемых наилучших доступных технологий; структуру планов внедрения природоохранных мероприятий делает много грубых ошибок.

			затрат на охрану окружающей среды без ошибок.			
		уметь:				
		обосновывать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков и максимизации экономического эффекта; рассчитывать ключевые показатели эффективности проекта с учетом экологических платежей и штрафных санкций; разрабатывать дорожные карты (планы-графики) внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности; формировать бюджет природоохранных программ и определять источники их финансирования.	умеет обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков и максимизации экономического эффекта; рассчитывать ключевые показатели эффективности проекта с учетом экологических платежей и штрафных санкций; разрабатывать дорожные карты (планы-графики) внедрения инновационных решений	демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитывать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом экологических платежей; разрабатывать планы-графики внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности; формировать	демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитывать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом экологических платежей; разрабатывать планы-графики внедрения инновационных решений в области техносферной безопасности с некоторыми недочета	не демонстрирует умение обосновать выбор природоохранных технологий с точки зрения минимизации экологических рисков; рассчитывать ключевые показатели и эффективности проекта с учетом экологических платежей; не демонстрирует основные умения, имеют место грубые ошибки.

			в области техносферной безопасности; формировать бюджет природоохранных программ и определять источник и их финансирования.	бюджет природоохранных программ с некоторыми недочетами.	ми.	
владеть:						
		навыками технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; методикой оценки рисков недостижения целевых показателей при реализации планов внедрения технологий; инструментариум разработки разделов бизнес-планов, касающихся экологической модернизации производства; способами интеграции планов внедрения природоохранных технологий	демонстрирует без ошибок и недочетов навыки технико-экономического анализа при сравнении и различных вариантов инженерно-экологических решений; методикой оценки рисков недостижения целевых показателей при реализации	демонстрирует базовые навыки технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; методикой оценки рисков недостижения целевых показателей при реализации	демонстрирует минимальный набор навыков технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; методикой оценки рисков недостижения целевых показателей при реализации	не демонстрирует минимальный набор технико-экономического анализа при сравнении различных вариантов инженерно-экологических решений; не владеет методикой оценки рисков недостижения целевых показателей

		в общую стратегию развития предприятия.	технологий; инструментарием разработок и разделов бизнес-планов, касающихся экологической модернизации производства; способам и интеграции и планов внедрения природоохранных технологий в общую стратегию развития предприятия.	й; способам и интеграции и планов внедрения природоохранных технологий в общую стратегию развития предприятия, допускает некоторые недочеты.	я технологий, допускает несколько грубых ошибок.	имеют место грубые ошибки.
	ПК-2.2	знать:				
		принципы экономики замкнутого цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков при внедрении новых технологических решений; классификацию и	знает принципы экономики и замкнутого цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков	знает принципы экономики и замкнутого цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков;	знает принципы экономики и замкнутого цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических потоков;	не знает основные принципы экономики и замкнутого цикла и малоотходных производств; методы количественного анализа материальных и энергетических

		<p>стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; экономические показатели ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования сырья.</p>	<p>при внедрении и новых технологических решений; классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; экономические показатели ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования сырья без ошибок.</p>	<p>классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов, а также нормативы образования; экономические показатели ресурсосбережения: материалоемкость, энергоемкость производства и коэффициенты комплексного использования сырья, имеет место несколько негрубых ошибок.</p>	<p>классификацию и стоимостную оценку вторичных ресурсов; экономические показатели ресурсосбережения. имеет место несколько грубых ошибок.</p>	<p>ческих потоков; экономические показатели и ресурсосбережения, делает много грубых ошибок.</p>
		<p>уметь:</p>				
		<p>прогнозировать сокращение объемов образования отходов различных классов опасности после</p>	<p>умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов</p>	<p>умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов</p>	<p>умеет прогнозировать сокращение объемов образования отходов;</p>	<p>не умеет прогнозировать сокращение объемов образования</p>

		<p>модернизации оборудования; рассчитывать экономический эффект от вовлечения отходов в производственный оборот (рециклинг, рекуперация); проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления до и после внедрения природоохранных решений; оценивать снижение затрат на логистику, хранение и захоронение отходов в результате реализации экологических проектов.</p>	<p>различных классов опасности после модернизации оборудования; рассчитать экономический эффект от вовлечения в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате реализации экологических проектов.</p>	<p>после модернизации оборудования; рассчитать экономический эффект от вовлечения в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате реализации экологических проектов с некоторыми недочетами.</p>	<p>рассчитать экономический эффект от вовлечения в производственный оборот; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на логистик, хранение и захоронение отходов в результате реализации экологических проектов с некоторыми ошибками.</p>	<p>отходов; проводить сравнительный анализ удельных показателей ресурсопотребления; оценивать снижение затрат на захоронение отходов, делает много грубых ошибок.</p>
		<p>владеть:</p>				
		<p>методикой оценки ресурсной эффективности внедряемых</p>	<p>владеет методикой оценки ресурсной эффектив</p>	<p>владеет методикой оценки ресурсной эффектив</p>	<p>владеет методикой оценки ресурсной эффектив</p>	<p>не владеет методикой ресурсно</p>

		<p>технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение массы выбросов/сбросов/отходов; инструментами анализа «затраты–выпуск» для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; способами верификации данных об объемах образования и утилизации техногенных отходов для целей экологической и финансовой отчетности.</p>	<p>ности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение массы выбросов/сбросов/отходов; инструментами анализа «затраты–выпуск» для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; способам и верификации данных об объемах образования и утилизации техногенных</p>	<p>ности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки на компоненты природной среды через уменьшение отходов; инструментами анализа для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; и верификации данных об объемах образования и утилизации техногенных отходов для экологической</p>	<p>ности внедряемых технологий; навыками количественного обоснования снижения экологической нагрузки; инструментами анализа для определения наиболее перспективных точек снижения материальных потерь; при экологической отчетности и делает грубые ошибки.</p>	<p>й эффективности внедряемых технологий; навыкам и количественного обоснования снижения экологической нагрузки; не владеет инструментами анализа; при экологической отчетности делает много грубых ошибок.</p>
--	--	--	---	--	---	---

			отходов для целей экологической и финансовой отчетности.	отчетности, делает незначительные ошибки.		
--	--	--	--	---	--	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *практических заданий в семестре; тестовых заданий; полные и содержательные ответы на вопросы;*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *практических заданий в семестре; тестовых заданий;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *практических заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *практических заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Практическое задание проводится в виде беседы преподавателя и обучающегося.

Список вопросов для собеседования (*примеры*):

1	Внешние эффекты (экстерналии) в рыночной экономике
2	Ущерб от загрязнения окружающей среды
3	Отходы как экономический ресурс
4	Наилучшие доступные технологии (НДТ)

Кроме этого, обучающийся должен ответить на контрольные вопросы, которые приводятся в конце методических указаний к практическому заданию.

Тестовые задания

Проверяемая компетенция: ПК-2.1

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Расставьте в порядке приоритетности следующие направления экологизации экономики	а) развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий
	б) прямые природоохранные мероприятия
	в) альтернативные варианты решения экологических проблем
К природоохранным мероприятиям не относятся	а) строительство дорог и развязок для транспортных потоков
	б) рекультивация земель
	в) строительство зоопарков
	г) строительство заказников и заповедников
	д) создание культурно-оздоровительных зон

Проверяемая компетенция: ПК-2.1, ПК-2.2

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Экономический ущерб, наносимый окружающей среде – это	а) практические или возможные потери или негативные изменения в окружающей среде, вызванные ее загрязнением и выраженные в денежной форме
	б) уменьшение запасов минерально-сырьевых ресурсов, выраженные в денежной форме
	в) нецелевое использование объектов экономики, выраженное в денежной форме
Налоговые льготы должны предоставляться	а) природоэксплуатирующим отраслям и секторам, находящиеся в начале природно-продуктовой вертикали
	б) техногенным и природоемким производствам
	в) обрабатывающим, инфраструктурным отрасли, находящиеся ближе к концу природно-продуктовой вертикали

Проверяемая компетенция: ПК-2.2

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Система экономического стимулирования природоохранной	а) штрафы
	б) налогообложение
	в) платежи за загрязнение окружающей среды

деятельности включает направления:	г) субсидирование
	д) льготное кредитование
Плата за пользование природными ресурсами включает плату за:	а) право пользования природными ресурсами
	б) загрязнение окружающей среды
	в) воспроизводство и охрану природных ресурсов
	г) нерациональное использование природных ресурсов

Для промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи дисциплины «Экономические основы природопользования». Роль природных ресурсов в экономической системе.
2. Традиционная линейная модель экономики и её экологические ограничения.
3. Понятие и основные принципы экономики замкнутого цикла.
4. Бизнес-модели циклической экономики: подходы к реализации на практике.
5. Ценность отходов: как концепция Zero Waste трансформирует экономику.
6. Экстерналии в природопользовании: сущность, виды и последствия.
7. Теорема Коуза и её значение для решения проблем внешних эффектов.
8. Экономический механизм природопользования: структура и элементы (платежи, налоги, льготы).
9. Платность природопользования как базовый принцип: сущность и виды платежей.
10. Плата за негативное воздействие на окружающую среду: порядок исчисления и взимания (базовые ставки, коэффициенты).
11. Система экологических налогов и сборов в Российской Федерации.
12. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.
13. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения (метод прямого счета, эмпирический метод).
14. Предотвращенный экологический ущерб: понятие и способы расчета.
15. Эффективность природоохранной деятельности: экономическая, экологическая и социальная.
16. Показатели оценки эффективности инвестиций в природоохранные проекты.
17. Особенности дисконтирования в экологических проектах (социальная ставка дисконтирования).

18. Затраты на природоохранную деятельность: капитальные (экологические инвестиции) и текущие.
19. Методы выбора оптимального варианта природоохранных мероприятий.
20. Эколога-экономический анализ альтернативных технологий.
21. Понятие и структура инвестиционного проекта в области охраны окружающей среды.
22. Этапы разработки и реализации экологического инвестиционного проекта.
23. Источники финансирования природоохранных инвестиций (бюджетные, собственные средства предприятий, «зеленое» финансирование).
24. Оценка коммерческой, бюджетной и общественной эффективности экологических проектов.
25. Риски инвестиционных проектов в экосфере и методы их управления.
26. Бизнес-план природоохранного проекта: структура и ключевые разделы.
27. Ресурсосбережение как фактор повышения конкурентоспособности предприятия.
28. Экономические стимулы энергосбережения и повышения энергоэффективности.
29. Показатели ресурсо- и энергоэффективности производства.
30. Энергетический менеджмент на предприятии: стандарты и экономические выгоды.
31. Вторичные ресурсы: понятие, классификация и экономический потенциал использования.
32. Отходы как вторичные материальные ресурсы: экономические аспекты переработки.
33. Иерархия методов обращения с отходами в контексте экономики замкнутого цикла.
34. Расширенная ответственность производителя: механизм и экономическое значение.
35. Экономика создания и функционирования системы раздельного сбора отходов.
36. Рынок вторсырья: спрос, предложение и ценообразование.
37. Понятие и критерии отнесения технологий к наилучшим доступным технологиям.
38. Экономические аспекты перехода на наилучшие доступные технологии: затраты и эффекты.

39. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям как основа нормирования.

40. Комплексные экологические разрешения: порядок получения и требования.

41. Система экологического менеджмента на предприятии: стандарты ISO 14001, цели и выгоды внедрения.

42. Экологический аудит: понятие, цели, виды (обязательный и инициативный) и процедура проведения.

43. Экологическая отчетность предприятия: состав и порядок предоставления.

44. «Зеленая» экономика и «зеленые» рабочие места: понятие и перспективы развития.

45. Государственное регулирование природопользования: административные и рыночные инструменты.