



КГЭУ

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.07 Технико-экономическое обоснование природоохранных проектов

Направление
подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность
(профиль)

Экономика замкнутого цикла и технологии управ-
ления техногенными отходами

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2026

Программу разработал:

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	профессор, д.т.н., доцент	Демин Алексей Владимирович

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 «Технико-экономическое обоснование природоохранных проектов» является формирование знаний и выработка практических навыков в области разработки и обоснования природоохранных проектов.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний о принципах эколого-экономического обоснования природоохранных проектов, и принципах анализа ресурсосбережения и сокращения отходов в результате реализации природоохранных проектов;
- приобретение практических навыков обоснования и оценки эффективности природоохранных проектов;
- формирование способности разрабатывать природоохранные проекты и планы их внедрения.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 – Способен разрабатывать и эколого-экономически обосновывать планы внедрения природоохранных технологий и оборудования в рамках концепции экономики замкнутого цикла	ПК-2.1 – Проводит эколого-экономическое обоснование и разрабатывает планы внедрения природоохранных технологий, включая технические, организационные и экономические разделы
	ПК-2.2 – 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

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

1. Б1.В.03 Природоохранная деятельность на предприятии;
2. Б1.В.04 Управление отходами и экономика замкнутого цикла.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

1. Б2.В.02(П) Производственная практика (экспертно-надзорная);
2. Б3.01 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
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	33	33

АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,66	24	24
Лекции	0,44	16	16
Практические занятия	0,22	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,33	84	84
Проработка учебного материала	2,33	84	84
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-
Промежуточная аттестация:			3
			-

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	практ. занятия	сам. раб.		
1. Основы технико-экономического анализа	32	4	2	26	ТК1	ПК-2.1з; ПК-2.1у; ПК-2.1в ПК-2.2з; ПК-2.2у; ПК-2.2в
2. Техничко-экономический анализ деятельности производственного объекта	36	6	2	28	ТК2	ПК-2.1з; ПК-2.1у; ПК-2.1в ПК-2.2з; ПК-2.2у; ПК-2.2в
3. Оптимизационный технико-экономический анализ	40	6	4	30	ТК3	ПК-2.1з; ПК-2.1у; ПК-2.1в ПК-2.2з; ПК-2.2у; ПК-2.2в
Зачет	-					ПК-1.1з; ПК-1.1у; ПК-1.1в ПК-1.2з; ПК-1.2у; ПК-1.2в
ИТОГО	108	16	8	84		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технико-экономического анализа.

Тема 1.1. Техничко-экономический анализ в системе управления предприятием.

Тема 1.2. Основные экономико-математические модели, методы и информационное обеспечение технико-экономического анализа.

Раздел 2. Техничко-экономический анализ деятельности производственного объекта.

Тема 2.1. Анализ имущественного и финансового состояния, анализ производства продукции с учетом негативного воздействия на окружающую среду.

Тема 2.2. Обобщение результатов технико-экономического анализа.

Тема 2.3. Автоматизация методики технико-экономического анализа.

Раздел 3. Оптимизационный технико-экономический анализ

Тема 3.1. Оптимизация по критериям «затраты-прибыль».

Тема 3.2. Оптимизация по процессам.

Тема 3.3. Многокритериальная задача оптимизации.

3.4. Тематический план практических занятий

Тема 1. Технико-экономическое обоснование проекта реконструкции системы пылеочистки.

Тема 2. Технико-экономическое обоснование проекта реконструкции системы очистки газовых выбросов.

Тема 3. Технико-экономическое обоснование проекта реконструкции системы очистки сточных вод.

Тема 4. Технико-экономическое обоснование проекта реконструкции системы утилизации отходов.

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			зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать: принципы эколого-экономического обоснования природоохранных проектов				
			уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов в полном объеме, без	уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов в полном объеме,	минимально допустимый уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных	уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов ниже минималь-

			ошибок	есть несколько негрубых ошибок	проектов, много негрубых ошибок	ных требований
		уметь: проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов				
			показаны все основные умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных заданий, выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов
		владеть: навыками разработки планов внедрения природоохранных проектов				
			показаны базовые навыки разработки планов внедрения природоохранных проектов, задания выполнены без недочетов и без ошибок	показаны базовые навыки разработки планов внедрения природоохранных проектов, при выполнении заданий есть недочеты	минимальный набор навыков разработки планов внедрения природоохранных проектов, есть много негрубых ошибок	не владеет базовыми навыками разработки планов внедрения природоохранных проектов
	ПК-2.2	знать: принципы анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов				
			уровень знаний принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов в полном объеме, без ошибок	уровень знаний принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, много негрубых ошибок	уровень знаний принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов ниже минимальных требований
		уметь: проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов				

			показаны все основные умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов
владеть: навыками количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов						
			показаны базовые навыки количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, задания выполнены без недочетов и без ошибок	показаны базовые навыки количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, при выполнении заданий есть недочеты	минимальный набор навыков количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, есть много негрубых ошибок	не владеет базовыми навыками количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов

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. Филин, С. А. Управление проектами и оценка их эффективности : учебник / С. А. Филин, В. В. Великороссов, Б. Т. Кузнецов. — Москва : Русайнс, 2026. — 335 с. — ISBN 978-5-466-11011-1. — URL:

<https://book.ru/book/961293>. — Текст : электронный.

2. Махотаева, М. Ю. Оценка эффективности проектов : учебное пособие / М. Ю. Махотаева, М. А. Николаев. — Москва : КноРус, 2025. — 249 с. — ISBN 978-5-406-14068-0. — URL: <https://book.ru/book/956627>. — Текст : электронный.

3. Новоселова, И. Ю. Управление проектами и программами в природопользовании. Модели и методы. : учебник / И. Ю. Новоселова, Р. А. Алиев, А. Л. Новоселов, ; под ред. И. Ю. Новоселовой. — Москва : КноРус, 2024. — 206 с. — ISBN 978-5-406-12726-1. — URL: <https://book.ru/book/952673>. — Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Коваленко, О. В. Формирование учетно-контрольной информации для природоохранных проектов природопользователей : монография / О. В. Коваленко, Т. М. Рогуленко, А. В. Бодяко. — Москва : Русайнс, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-4365-4355-0. — URL: <https://book.ru/book/935340>. — Текст : электронный.

2. Тихоненков, В. А. Техничко-экономический анализ инженерного проекта : учебное пособие / В. А. Тихоненков. — Ульяновск : УлГТУ, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-9795-1945-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165097>.

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 про-	Специализированная учебная мебель, техниче-

	ведения занятий лекционного типа	ские 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. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факуль- тета), в состав кото- рого входит выпус- кающая кафедра
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.07 Технико-экономическое обоснование природоохранных проек-
тов**

Направление
подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность
(профиль)

Экономика замкнутого цикла и технологии управ-
ления техногенными отходами

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2026

Оценочные материалы по дисциплине «Технико-экономическое обоснование природоохранных проектов», 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 3

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели						Итого
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	
1. Основы технико-экономического анализа	ТК1	0-25	0-5					0-30
Опрос по темам раздела		10						
Защита отчета по практическому занятию		15						
2. Технико-экономический анализ деятельности производственного объекта	ТК2			0-30	0-5			0-35
Опрос по темам раздела				10				
Защита отчета по практическому занятию				20				
3. Оптимизационный технико-экономический анализ	ТК3					0-30	0-5	0-35
Опрос по темам раздела						10		
Защита отчета по практическому занятию						20		
Промежуточная аттестация (зачет)								
Итого								0-100

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

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			
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать: принципы эколого-экономического обоснования природоохранных проектов	уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов в полном объеме, без ошибок	уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов, много негрубых ошибок	уровень знаний принципов эколого-экономического обоснования природоохранных проектов ниже минимальных требований
		уметь: проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов	показаны все основные умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения проводить оценку эффективности внедрения природоохранных проектов
		владеть: навыками разработки планов внедрения природоохранных проектов	показаны базовые навыки разработки планов внедрения природоохранных проектов, задания выполнены без недочетов и без ошибок	показаны базовые навыки разработки планов внедрения природоохранных проектов, при выполнении заданий есть недочеты	минимальный набор навыков разработки планов внедрения природоохранных проектов, есть много негрубых ошибок	не владеет базовыми навыками разработки планов внедрения природоохранных проектов
		ПК-2.2	знать: принципы анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов	уровень знаний	уровень знаний	минимально

			<p>принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов в полном объеме, без ошибок</p>	<p>принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок</p>	<p>допустимый уровень знаний принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, много негрубых ошибок</p>	<p>принципов анализа ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов ниже минимальных требований</p>
<p>уметь: проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов</p>						
			<p>показаны все основные умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, выполнены безошибочно все задания</p>	<p>показаны все основные умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки</p>	<p>показаны умения применять проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами</p>	<p>не показаны умения проводить анализ ресурсосбережения и снижения объемов образования отходов при реализации природоохранных проектов</p>
<p>владеть: навыками количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов</p>						
			<p>показаны базовые навыки количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, задания выполнены без недочетов и без ошибок</p>	<p>показаны базовые навыки количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, при выполнении заданий есть недочеты</p>	<p>минимальный набор навыков количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов, есть много негрубых ошибок</p>	<p>не владеет базовыми навыками количественной оценки сокращения отходов при внедрении новых природоохранных проектов</p>

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
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/ раздела/ дисциплины	Перечень определенных основных понятий темы/ дисциплины
Отчет по практическому занятию (ОПР)	Выполнение заданий практического занятия, исходные данные, разработанная программа или проект в электронном виде, основные результаты расчета. Оформление отчета, защита результатов практического занятия.	Перечень заданий и вопросов для защиты ОПР, перечень требований к отчету

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

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит перечень вопросов для каждого раздела/темы для проведения опроса. Билеты с вопросами для проведения промежуточной аттестации.

Примеры вопросов для собеседования

Проверяемые компетенции и индикаторы:

ПК-2 – Способен разрабатывать и эколого-экономически обосновывать планы внедрения природоохранных технологий и оборудования в рамках концепции экономики замкнутого цикла;

ПК-2.1 – Проводит эколого-экономическое обоснование и разрабатывает планы внедрения природоохранных технологий, включая технические, организационные и экономические разделы;

ПК-2.2 – Проводит анализ ресурсосбережения и снижения отходов образования в результате внедрения новых природоохранных решений, включая количественную оценку сокращения объемов техногенных отходов.

Для текущего контроля ТК1:

1. Цель и задачи технико-экономического анализа.
2. Место технико-экономического анализа в системе управления предприятием.
3. Виды технико-экономического анализа.
4. Система показателей в информационном обеспечении технико-

экономического анализа.

5. Метод сравнения фактических значений показателей с базисными величинами.

6. Метод группировки.

7. Индексный метод.

8. Балансовый метод.

9. Методы детерминированного факторного анализа.

10. Графический метод.

Для текущего контроля ТК2:

1. Анализ имущественного и финансового состояния предприятия.

2. Факторный анализ эффективности производства.

3. Анализ основных средств.

4. Анализ экономической и социальной эффективности.

5. Основные показатели для обобщения результатов технико-экономического анализа.

6. Файлы рабочей среды автоматизированной методики технико-экономического анализа.

7. Взаимосвязь элементов рабочей среды автоматизированной методики технико-экономического анализа.

8. Содержание понятий «основные средства» и «износ основных средств».

9. Внутренний критерий и показатель экономической эффективности.

10. Повышение эффективности технико-экономического анализа.

Для текущего контроля ТК3:

1. Формализация и решение задачи оптимизации по критерию «затраты».

2. Задача выбора оптимальной технологии.

3. Формализация и решение задачи оптимизации по критерию «прибыль».

4. Условия, определяющие повышение экономической и технологической эффективности производства.

5. Условия, определяющие технологические ограничения экономической эффективности производства.

6. Условия, определяющие социально-экономические ограничения экономической эффективности производства.

7. Формализованный вид оптимизации эффективности производства.

8. Формализованный вид условий оптимизации по незавершенным процессам.

9. Примеры многокритериальности задачи оптимизации производства.

10. Подходы, используемые для решения многокритериальных задач оптимизации.

Для промежуточной аттестации:

1. Понятие, цели и задачи технико-экономического обоснования (ТЭО) природоохранных проектов.

2. Классификация природоохранных мероприятий: одноцелевые, ресурсосберегающие и многоцелевые проекты.
3. Место ТЭО в системе комплексного экологического и экономического анализа предприятия.
4. Нормативно-правовая база разработки природоохранных проектов в РФ: основные документы и требования.
5. Информационная база ТЭО: источники данных, методы сбора и верификации экологической информации.
6. Основные критерии и показатели оценки экономической эффективности природоохранных инвестиций.
7. Статические методы оценки проектов: срок окупаемости, коэффициент эффективности, их применение в экологических проектах.
8. Динамические методы оценки: чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), дисконтированный срок окупаемости.
9. Понятие и методика расчета предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.
10. Учет экологических внешних эффектов при оценке эффективности природоохранных проектов.
11. Структура технико-экономического обоснования природоохранного проекта: основные разделы и их содержание.
12. Анализ рынка и маркетинговая концепция в ТЭО экологических проектов: спрос на «зеленые» технологии.
13. Оценка сырьевых, энергетических и технологических ресурсов для реализации природоохранных мероприятий.
14. Выбор местоположения и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) в рамках ТЭО.
15. Организационный план реализации проекта: этапы, календарный график, управление рисками.
16. Источники финансирования природоохранных проектов: собственные, заемные, государственные, международные средства.
17. Проектное финансирование экологических инициатив: механизмы, преимущества и ограничения.
18. Лизинг природоохранного оборудования: условия, расчет платежей, оценка эффективности.
19. Понятие инвестиционных рисков в экологических проектах: классификация и методы идентификации.
20. Методы учета неопределенности: сценарный анализ, чувствительность, имитационное моделирование.
21. Методика оценки экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почв.
22. Учет стоимости природных ресурсов и экосистемных услуг в ТЭО природоохранных проектов.
23. Оценка социально-экономической эффективности: здоровье населения, качество жизни, репутационные выгоды.

24. Применение принципов устойчивого развития и циркулярной экономики при обосновании проектов.
25. Методы сравнительной оценки альтернативных природоохранных решений с разными сроками реализации.
26. Особенности разработки ТЭО для проектов по обращению с отходами производства и потребления.
27. ТЭО проектов в области очистки сточных вод и газоочистки: специфика расчетов и выбора технологий.
28. Оценка энергоэффективности и ресурсосбережения как составная часть ТЭО природоохранных мероприятий.
29. Подготовка оценочного заключения по ТЭО: структура, требования, экспертиза проекта.
30. Мониторинг и постпроектный анализ: оценка фактической эффективности реализованных природоохранных мероприятий.