УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

«Утверждаю»
и.о. зав. кафедрой
_____ Е.И. Уткина
Протокол заседания
кафедры № 7
от « 26 » февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Экономика ВИЭ
Направление подготовки	38.04.02 Менеджмент
Профиль подготовки	Менеджмент устойчивого развития
Год набора	2025, 2026

Составитель:
канд. хим. наук,
доц. Е.И. Уткина

.

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины 3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 4
3. Требования к результатам освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины 6
4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенции 6
4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам) 8
4.3. Планы практических и семинарских занятий 9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины 16
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине 16
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Цели и задачи учебной дисциплины

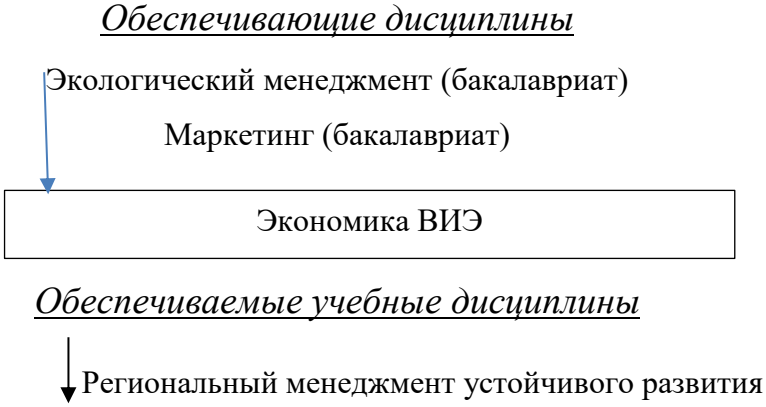
Целью освоения дисциплины «Экономика ВИЭ» является формирование у студентов знаний об экономике, организации и управлении предприятиями и отраслями, использующими возобновляемые источники энергии, с целью рационального использования энергоресурсов, содействия устойчивому развитию и внедрению инноваций в энергетическом секторе.

Задачами дисциплины являются: включают анализ эффективности и экономической целесообразности инвестиций в ВИЭ, оценку рынка возобновляемой энергетики, разработку механизмов государственной поддержки, исследование влияния ВИЭ на экономику и окружающую среду, а также формирование стратегий развития энергетических секторов с использованием возобновляемых источников энергии.

.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных учреждений, дисциплина по выбору, Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Экономика ВИЭ» развитием у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВы) полученных в результате изучения дисциплин: Экологический менеджмент, Маркетинг. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент, профиль «Менеджмент устойчивого развития»:

ПК-16. Способен разрабатывать инновационные стратегии развития городской среды, управления отходами для снижения уровня риска и повышения рационального корпоративного имиджа для ESG-оценивания и рейтингования

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Декомпозиция компетенций

Индикатор	**Результаты обучения по дисциплине**
Компетенция ПК-16	
ПК-16.4 Использует концепции риск-ориентированного мышления для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основываясь на принципах экологической культуры	ПК-16.4 З.4 Знает основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы экологического маркетинга ПК-16.4 У.4 Умеет объяснить: как формируется цена на товары, услуги, ресурсы в сфере природопользования; выделять существенные характеристики производственных ситуаций, подбирать к ним прием ПК-16.4 В.4 Владеет навыками анализа и оценки внутренней и внешней среды организации; навыками анализа особенностей менеджмента в конкретной организации; навыками управления и организации деятельности группы (коллектива)

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей – ЗУВов) можно проследить по пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление подготовки: «Менеджмент» профиль «Менеджмент устойчивого развития»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа.	Всего часов.	Индикаторы компетенции/ЗУВы
	Лекции очная/ заочная	Практ. очная/ заочная	очная/ заочная		
Модуль 1 «Введение в предмет»					
Тема 1: Введение. Традиционная не-возобновляемая энергетика	2/2	2/-	6/10	10/12	ПК-16.4 З.4
Тема 2: Экологические предпосылки использования возобновляемых ис-точников энергии.	4/2	4/-	6/12	14/12	
Модуль 2 « Возонобновляемые источники энергии»					
Тема 3: Основные возобновляемые источники энергии	3/-	3/2	6/12	12/14	ПК-16.4 З.4 У.4 В.4
Тема 4: Регулирование/окружающая среда. ESG. Изменение климата. Углеродный след	6/-	6/4	6/12	18/16	
Подготовка к зачету			18/18	18/18	
ИТОГО	15/4	15/4	42/64	72/72	-

* Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения, которые отражены в Пояснительной записке данного курса

Пояснительная записка

с этапами формирования компетенции

к модульному курсу «Экономика ВИЭ»

Данный курс состоит из 2модулей.

Модуль 1 «Введение в предмет» включает в себя 2 учебные темы.

В результате сдачи модуля студент должен:

- Знать: основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы экологического маркетинга.

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа.

Модуль 2 «Особенности экологического маркетинга» включает 2 темы**.**

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знать: основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы экологического маркетинга

- Уметь: объяснить: как формируется цена на товары, услуги, ресурсы в сфере природопользования; выделять существенные характеристики производственных ситуаций, подбирать к ним прием

- Владеть: навыками анализа и оценки внутренней и внешней среды организации; навыками анализа особенностей менеджмента в конкретной организации; навыками управления и организации деятельности группы (коллектива).

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Введение. Традиционная невозобновляемая энергетика.

Основные понятия и определения. Классификация источников энергии. Традиционные и нетрадиционные способы получения энергии. ТЭС, АЭС, ГЭС и автономные газотурбинные, дизельные и др. установки, использующие ископаемые органические топлива.

Тема 2 Экологические предпосылки использования возобновляемых источников энергии

Ограниченность органических топлив, минералов, используемых в производстве ядерных топлив и традиционно используемых гидроэнергоресурсов. Загрязнение окружающей среды пылевыми и газовыми выбросами (в том числе, парниковыми газами), Киотский протокол. Мероприятия по снижению вредных выбросов. Система энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. Меры поддержки возобновляемых источников энергии.

Тема 3 Основные возобновляемые источники энергии.

Способы получения электричества и тепла из солнечного излучения. Достоинства и недостатки. Экологические проблемы. Методы определения интенсивности солнечного излучения. Современные технологии преобразования солнечной энергии. Распространение солнечной энергетики. Перспективы солнечной энергетики.

Использование энергии ветрового потока. Перспективы. Методы определения ветроэнергетического потенциала. Современные технологии использования энергии ветра. Классификация ветроэнергетических установок. Технические характеристики и основные параметры ветроустановок.

Экономические аспекты ветроэнергетики. Экологические аспекты ветроэнергетики.

Гидроэнергия. Энергия приливов и отливов. Энергия волн. Научные основы и задачи по использованию энергии малых рек. Методы оценки гидроэнергетического потенциала. Современные технологии использования энергии малых рек. Техническое устройство и гидросиловое оборудование малых ГЭС. Классификация малых ГЭС. Мощность и энергия, вырабатываемая гидроэнергетической установкой. Рациональное сочетание традиционных и гидроэнергетических ресурсов.

Научные основы и задачи по использованию тепла земли. Классификация и потенциальные ресурсы геотермальной энергии. Достоинства и недостатки. Геотермальная электроэнергетика в мире. Классификация геотермальных вод. Современные технологии использования низкопотенциального тепла земли и грунтовых вод для тепло- и хладоснабжения. Технические устройства для использования низкопотенциального тепла земли. Особенности и опыт использования теплонасосных установок. Схемы и характеристики теплонасосных установок.

Источники биомассы. Химический состав биомассы. Перспективы использования биомассы. Производство биогаза. Свалочный газ. Древесные отходы. Производство древесных гранул. Переработка растительной массы с целью получения жидкого биотоплива. Энергетический лес.

Способы получения водорода. Топливные элементы. Сжиженный водород и его применение в двигателях внутреннего сгорания. Преимущества и недостатки водородной энергетики. Экономика и экология. Факторы, сдерживающие внедрение водородных технологий. Опасность водородного топлива

Тема 4. Регулирование/окружающая среда. ESG. Изменение климата. Углеродный след.

Совершенствование процессов потребления и передачи энергии. Развитие систем аккумулирования энергии. Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения. Закон РФ об энергосбережении. Понятие вторичных энергетических ресурсов. Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии

4.3. Планы семинарских и практических занятий

Методические указания

Подготовка по материалам семинарского занятия позволяет закрепить полученные путем проработки лекций знания и приобрести навыки решения практических задач. К каждому занятию предложены литературные источники, где можно найти разбираемые задания и практические работы. При проработке материала семинарского занятия необходимо обратить внимание на раздел данной программы «Самостоятельная работа», в котором также предложено выполнить задания и проверить усвоение материала лекции при помощи контрольных вопросов. *Все семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.*

Тема 1. Введение. Традиционная невозобновляемая энергетика.

Основные понятия и определения. Классификация источников энергии. Традиционные и нетрадиционные способы получения энергии. ТЭС, АЭС, ГЭС и автономные газотурбинные, дизельные и др. установки, использующие ископаемые органические топлива.

Тема 2 Экологические предпосылки использования возобновляемых источников энергии

Ограниченность органических топлив, минералов, используемых в производстве ядерных топлив и традиционно используемых гидроэнергоресурсов. Загрязнение окружающей среды пылевыми и газовыми выбросами (в том числе, парниковыми газами), Киотский протокол. Мероприятия по снижению вредных выбросов. Система энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. Меры поддержки возобновляемых источников энергии.

Тема 3 Основные возобновляемые источники энергии.

Способы получения электричества и тепла из солнечного излучения. Достоинства и недостатки. Экологические проблемы. Методы определения интенсивности солнечного излучения. Современные технологии преобразования солнечной энергии. Распространение солнечной энергетики. Перспективы солнечной энергетики.

Использование энергии ветрового потока. Перспективы. Методы определения ветроэнергетического потенциала. Современные технологии использования энергии ветра. Классификация ветроэнергетических установок. Технические характеристики и основные параметры ветроустановок. Экономические аспекты ветроэнергетики. Экологические аспекты ветроэнергетики.

Гидроэнергия. Энергия приливов и отливов. Энергия волн. Научные основы и задачи по использованию энергии малых рек. Методы оценки

гидроэнергетического потенциала. Современные технологии использования энергии малых рек. Техническое устройство и гидросиловое оборудование малых ГЭС. Классификация малых ГЭС. Мощность и энергия, вырабатываемая гидроэнергетической установкой. Рациональное сочетание традиционных и гидроэнергетических ресурсов.

Научные основы и задачи по использованию тепла земли. Классификация и потенциальные ресурсы геотермальной энергии. Достоинства и недостатки. Геотермальная электроэнергетика в мире. Классификация геотермальных вод. Современные технологии использования низкопотенциального тепла земли и грунтовых вод для тепло- и хладоснабжения. Технические устройства для использования низкопотенциального тепла земли. Особенности и опыт использования теплонасосных установок. Схемы и характеристики теплонасосных установок.

Источники биомассы. Химический состав биомассы. Перспективы использования биомассы. Производство биогаза. Свалочный газ. Древесные отходы. Производство древесных гранул. Переработка растительной массы с целью получения жидкого биотоплива. Энергетический лес.

Способы получения водорода. Топливные элементы. Сжиженный водород и его применение в двигателях внутреннего сгорания. Преимущества и недостатки водородной энергетики. Экономика и экология. Факторы, сдерживающие внедрение водородных технологий. Опасность водородного топлива

Тема 4. Регулирование/окружающая среда. ESG. Изменение климата. Углеродный след.

Совершенствование процессов потребления и передачи энергии. Развитие систем аккумулирования энергии. Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения. Закон РФ об энергосбережении. Понятие вторичных энергетических ресурсов. Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и

групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Предлагаемый план самостоятельной подготовки:

-прочитать лекционный материал, и при необходимости, предлагаемые источники литературы, которые представлены в разделе 6 рабочей программы;

-ответить на контрольные вопросы, проверив свои знания;

-перейти к проработке материала к семинарскому занятию: ответить на вопросы, выполнить задания;

-проработать материал к семинару, предложенный в разделе самостоятельная работа: выполнить задания, закрепляющие усвоение темы.

Тема 1. Введение. Традиционная невозобновляемая энергетика.

Классификация источников энергии. Традиционные и нетрадиционные способы получения энергии. ТЭС, АЭС, ГЭС и автономные газотурбинные, дизельные и др. установки, использующие ископаемые органические топлива.

Тема 2 Экологические предпосылки использования возобновляемых источников энергии

Меры поддержки возобновляемых источников энергии.

Тема 3 Основные возобновляемые источники энергии.

Перспективы солнечной энергетики.

Экологические аспекты ветроэнергетики.

Рациональное сочетание традиционных и гидроэнергетических ресурсов.

Схемы и характеристики теплонасосных установок.

Энергетический лес.

Опасность водородного топлива

Тема 4. Регулирование/окружающая среда. ESG. Изменение климата. Углеродный след.

Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Корпоративное управление : учебник для вузов / под общей редакцией С. А. Орехова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05902-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563464

2. Корытный, Л. М. Основы природопользования : учебник для вузов / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18009-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561707

Дополнительная литература:

1. Мейсурова, А. Ф. Экология и природопользование. Прикладная экология и устойчивое природопользование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Ф. Мейсурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 131 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19760-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580941

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPR SMART

https://www.garant.ru/ - Информационно-правовой портал «Гарант»

Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru.

Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru

Образовательная платформа ЮРАЙТ – www.urait.ru

Банк России https://cbr.ru/ https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/sec_st/issue_sector/ https://www.cbr.ru/develop/ur/ https://www.cbr.ru/develop/ur/na/

Федеральная служба государственной статистики (Росстат) https://rosstat.gov.ru/

Государственная корпорация развития ВЭБ.РФ https://xn--90ab5f.xn--p1ai/ustojchivoe- razvitie/zeljonoe-finansirovanie/vypuski- finansovykh-instrumentov/

Экспертно-аналитическая платформа Infragreen https://infragreen.ru

RAEX Sustainability: вебинары https://raex-rr.com/events/?q=Вебинар&page_future=1& page_past=1 и телеграм-канал @raex_sustainability

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины используется учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления «ТИСБИ».

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{M_1 + M_2 + ...M_n}{n} \times 0{,}6$, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = К \times 0{,}4$, где К - количество баллов на экзамене (зачете);

$И = С + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 59 баллов
компетенции сформированы	от 60 до 100 баллов

Уровень сформированности компетенции, ее основные признаки и инструменты оценки приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Оценка уровня сформированности компетенции **ПК-16. Способен разрабатывать инновационные стратегии развития городской среды, управления отходами для снижения уровня риска и повышения рационального корпоративного имиджа для ESG-оценивания и рейтингования**

№	**Уровни сформированности компетенции**	**Основные признаки уровня**	**Инструменты оценки сформированности уровня**
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-	Знает основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы	Тестирование зачет

	выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)		
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня) (**От 71 до 85 баллов**)**	Знает основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы экологического маркетинга Умеет объяснить: как формируется цена на товары, услуги, ресурсы в сфере природопользования; выделять существенные характеристики производственных ситуаций, подбирать к ним прием	Выступление на семинаре Тестирование зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	Знает основные термины и определения в области экологического менеджмента; особенности системы экологического маркетинга Умеет объяснить: как формируется цена на товары, услуги, ресурсы в сфере природопользования; выделять существенные характеристики производственных ситуаций, подбирать к ним прием Владеет навыками анализа и оценки внутренней и внешней среды организации; навыками анализа особенностей менеджмента в конкретной организации; навыками управления и организации деятельности группы (коллектива)	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование зачет

Приложение 1

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

Приложение 2

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Экономика ВИЭ»

Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент

Профиль подготовки Менеджмент устойчивого развития

Год набора 2025, 2026

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля
2.1.1 Выступление на семинаре
2.1.2 Тестирование
2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету).

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы контроля / **Формируемые компетенции и индикаторы**	**ПК-16**
	ПК-16.4
Формы текущего контроля	
Выступление на семинаре	З4
Тестирование	З4, У4
Формы промежуточного контроля	
Зачет	В4

З- знания, У- умения, В- владение

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля

2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1. Выступление на семинаре

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, является обязательной для всех студентов формой текущего контроля знаний. Примерные вопросы к семинару отражены в разделе «Самостоятельная работа». Дополнительно задаются вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути проблемной ситуации, поиска аналогов и решений. Выступление, сопровождаемое презентацией, оценивается наиболее высоко.

Примеры вопросов к семинарским занятиям:

1. Основные источники возобновляемой энергии и их характеристики.
2. Меры поддержки возобновляемых источников энергии.
3. Экологические проблемы, связанные с использованием энергии солнца.
4. Перспективы развития солнечной энергетики.
5. Перспективы развития ветроэнергетики.
6. Экономические и экологические проблемы ветроэнергетики.
7. Источники гидроэнергии. Преимущества и недостатки использования гидроэнергии.
8. Геотермальная энергия. Достоинства и недостатки геотермальной энергетики.
9. Вторичные материалы и технологии их переработки.
10. Биомасса как источник энергии. Достоинства использования энергии биомассы.
11. Водород – технология будущего.
12. Проблемы при использовании водородного топлива

Критерии оценивания выступления на семинаре

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами, использует презентацию	100-90

Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, с ответами на вопросы по теме затрудняется	70-79
Способен сформулировать основные подходы к управлению качеством	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1.2. Тестирование

Тестирование в письменной форме проводиться для закрепления знаний по изученной теме. Примеры тестовых вопросов:

1. Выберите в приведённом списке факторы экстенсивного экономического роста и запишите цифры, под которыми они указаны. Цифры укажите в порядке возрастания.

1) внедрение энергосберегающих технологий
2) повышение квалификации работников
3) расширение посевных площадей
4) привлечение дополнительного финансирования
5) увеличение штата работников

2. Выберите верные суждения об экономических кризисах и запишите цифры, под которыми они указаны. Цифры укажите в порядке возрастания.

1) Экономический кризис является неотъемлемой частью экономического цикла.
2) Экономические кризисы характерны для всех типов экономик.
3) Экономический кризис характеризуется резким падением объёмов производства.
4) Экономический кризис характеризуется ростом безработицы и падением реальных доходов населения.
5) Экономический кризис всегда характеризуется высокой инфляцией.

3. Выберите верные суждения об экономическом росте и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Экстенсивный экономический рост обеспечивается за счёт более рационального
использования прежнего объёма ресурсов.
2) Экономическому росту способствует увеличение до определённого предела масштабов производства, позволяющее экономить ресурсы и наращивать объёмы выпуска продукции.
3) К интенсивным факторам экономического роста относят увеличение физического капитала фирм.
4) Интенсивным фактором роста и развития современной экономики является высококачественный человеческий капитал.

5) Стабильный экономический рост возможен за счёт повсеместного внедрения инноваций.

4. Выберите верные суждения об измерителях экономического роста и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) К измерителям экономического роста относят ВВП, ВНП, национальный доход.

2) ВВП называют количество продукции, приходящееся на каждую денежную единицу, вложенную в основные фонды.

3) Правительство может планировать рост ВВП и проводить экономическую политику, обеспечивающую этот рост.

4) Стабильный рост ВВП свидетельствует о развитии экономики, улучшении благосостояния граждан страны.

5) ВВП рассчитывается только на душу населения.

5. Выберите верные суждения об экономическом росте и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Экономическим ростом называют увеличение год от года производственных возможностей страны.

2) К экстенсивным факторам экономического роста относят повышение квалификации работников.

3) На темпы экономического роста влияет количество и качество трудовых ресурсов.

4) Экономический рост зависит от эффективности технологий и управления.

5) Интенсивный тип экономического роста обеспечивается увеличением количества используемых факторов производства.

Критерии оценивания тестирования

Результат	Балл
Даны правильные ответы на все вопросы	100-90
Даны правильные ответы на 80% вопросов теста	80-89
Даны правильные ответы на 60% вопросов	70-79
Даны правильные ответы менее чем на 60% вопросов	60-69
Даны правильные ответы на 20% вопросов теста	Менее 60

2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Вопросы и задачи к зачету

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии и их характеристики.

2. Воздействие на окружающую среду от тепловой энергетики, АЭС.

3. Энергетика, ее основные отрицательные воздействия на окружающую среду.

4. Возобновляемые источники энергии: виды, особенности, достоинства и недостатки.

5. Основные экологические проблемы, возникающие при использовании возобновляемых источников энергии.

6. Способы получения электричества и тепла из солнечной энергии.

7. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.

8. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.

9. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.

10. В чем заключается разница между двумя видами солнечных панелей.

11. Влияние солнечной энергетики на тепловое загрязнение атмосферы.

12. Ресурсы энергии ветра в регионах России.

13. Мировой опыт в области ветроэнергетики.

14. Типы ветроэнергетических установок.

15. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.

16. Влияние ветроэнергетики на природную среду.

17. Энергетические ресурсы океана.

18. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана.

19. Использование энергии приливов, достоинства и недостатки.

20. Воздействие на окружающую среду от гидроэнергетики.

21. Принцип работы приливной электростанции.

22. Современные технологии использования энергии малых рек.

23. Достоинств и недостатки процесса преобразования энергии рек в электрическую энергию.

24. Методы оценки гидроэнергетического потенциала.

25. Классификация малых ГЭС.

26. Классификация и потенциальные ресурсы геотермальной энергии.

27. Классификация геотермальных вод.

28. Достоинства и недостатки геотермальной энергетики.

29. Схемы и характеристики теплонасосных установок.

30. Источники и химический состав биомассы.

31. Перспективы использования биомассы.

32. Виды биотоплива. Производство биоэтанола первого и второго поколений.

33. Производство биогаза.

34. Использование микроводорослей в альтернативной энергетике. Культивирование микроводорослей.

35. Переработка растительной массы с целью получения жидкого биотоплива.

36. Способы получения водорода.

37. Сжиженный водород и его применение в двигателях внутреннего сгорания

38. Преимущества и недостатки водородной энергетики.

39. Опасность водородного топлива.

40. Факторы, сдерживающие внедрение водородных технологий.

41. Понятие вторичных энергетических ресурсов.

42. Способы использования и преобразования вторичных энергетических ресурсов

2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированных навыков (задачи к зачету)

Задача 1.

При ежедневном использовании (один цикл в день) батарея с начальной емкостью 1 кВтч ежегодно теряет 0,10 кВтч емкости хранения, поэтому средняя доступная емкость хранения такова:

Year 1: 1 kWh (емкости хранения)

Year 2: 0.90 kWh

…

Year 10: 0.10 kWh

Year 11: 0 kWh

Цена батареи составляет 200$/кВтч (начальной) емкости.

1. Предполагая, что временная стоимость денег равна нулю, а эффективность хранения электроэнергии в оба конца составляет 100%, рассчитайте нормированную стоимость хранения (LCOS).

2. Предположим, что произошел крупный инженерный прорыв, и износ батареи в год снизился с 0,10 кВтч до 0,05 кВтч, что увеличило срок службы батареи.

Каким будет новый LCOS?

Является ли износ батареи важным экономическим фактором, определяющим конкурентоспособность батареи?

3. На самом деле КПД накопления электроэнергии туда и обратно не 100%, а ближе к 90%. Экономически целесообразно рассматривать эти потери при Хр анении туда и обратно как часть LCOS. Предположим, что цена электроэнергии составляет 0,10 $/кВтч. Рассчитать LCOS.

Задача 2.

В стране XYZ - некоторое время в будущем - преобладают следующие цены на энергоносители:

Price

Нефть 50 $/bbl

Электричество 25 $/MWh

Газ 300 $/1000m3

Уголь 250 $/ton

Ваша задача — сделать определенные выводы о структуре энергетической отрасли XYZ на основе предоставленной информации о ценах.

(Мы предполагаем, что приведенные выше цены являются равновесными и имеют экономический смысл).

Чтобы упростить задачу, делайте выводы, основываясь только на ценах на энергоносители (OpEx) и не принимая во внимание затраты на сопутствующее оборудование (CapEx). Хотя, если вам придут на ум соображения о капитальных затратах, обязательно упомяните об этом.

B1. Какова вероятная структура рынка производства электроэнергии в XYZ?

B2. Какова вероятная структура рынка тепла в XYZ?

B3. Какова вероятная структура рынка транспортных услуг в XYZ?

B4. Как вы думаете, для чего в основном используются уголь и газ в экономике

XYZ.

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	**Европейская оценка**	**Рубежные баллы**	**Оценка**	**Уровень сформированности компетенций**
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает	**A**	**96-100**	**Зачтено**	**Повышенный уровень сформированности компетенций**

свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	**A**	**95-90**	**Зачтено**	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе	**A**	**90-86**	**Зачтено**	

допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	**B**	**85-81**	**Зачтено**	**Базовый уровень сформированности компетенций**
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	**C**	**80-76**	**Зачтено**	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в	**C**	**75-71**	**Зачтено**	

терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.				
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	**D**	**70-66**	**Зачтено**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	**E**	**65-61**	**Зачтено**	
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент	**E**	**60**	**Зачтено**	

затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя				
Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена	**F**	**Менее 60**	**Не зачтено**	**Компетенции не сформированы**