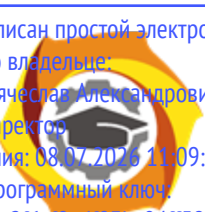


Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 08.07.2026 11:09:46
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЬ 6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ

Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности

Закреплена за кафедрой	энергетики
Учебный план	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)						
Неделя						
Вид занятий						
Лекции	4	4			4	4
Практические	4	4	8	8	12	12
Консультации			2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	8	8	10	10	18	18
Сам. работа	28	28	17	17	45	45
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	36	36	72	72

Разработчик программы:

зав. кафедрой, Федорова С.В.; доц. кафедры, Старцев И.М.

Рабочая программа дисциплины

Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Год начала подготовки: 2025

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
энергетики

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен анализировать энергоэффективность объекта капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электротехнических систем	
ИПК-2.1:	Знает электротехническое оборудование и системы
ИПК-2.2:	Умеет анализировать результаты измерений и делать выводы об эффективности работы электрооборудования и систем; определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

1.1	Знать:
1.1.1	- Особенности модернизации электротехнических систем: стандарты, надежность, энергоэффективность;
1.1.2	- Специфика CAPEX/OPEX в электроэнергетике: стоимость оборудования, потери энергии, эксплуатационные расходы.
1.2	Уметь:
1.2.1	- Оценивать техническое состояние электрооборудования, рассчитывать экономию от снижения потерь и повышения энергоэффективности;
1.2.2	- Разрабатывать варианты модернизации (замена трансформаторов, автоматизация, приводы, системы управления) с расчётом CAPEX/OPEX и ключевых экономических показателей.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности			0	
1.1	Понятие модернизации, виды и цели мероприятий; жизненный цикл проекта; критерии оценки эффективности; структура курса /Лек/	8	4	0	
1.2	Сбор и анализ исходных данных; аудит ресурсов и диагностика текущего состояния. Составление матрицы проблем и возможностей. /Пр/	8	2	0	
1.3	Формирование вариантов модернизации; инкрементальные и радикальные решения; сценарный подход /Пр/	8	2	0	
1.4	Оценка затрат: классификация CAPEX и OPEX; методы расчёта и учёта. Составление сметных таблиц. /Пр/	9	2	0	
1.5	Экономические показатели эффективности: NPV, IRR, срок окупаемости, PI. Расчёты и интерпретация показателей. /Пр/	9	2	0	
1.6	Учёт риска и неопределённости: анализ чувствительности, сценарный анализ, основы real options. Расчёт чувствительности ключевых параметров. /Пр/	9	2	0	
1.7	Многокритериальные методы принятия решений; структура и оформление ТЭО; внедрение и мониторинг. Ранжирование вариантов и разработка плана внедрения. /Пр/	9	2	0	
1.8	Обзор литературы по методам оценки эффективности инвестиционных и модернизационных проектов; сравнение основных подходов; подготовка краткого аналитического обзора /Ср/	8	8	0	
1.9	Сбор и систематизация данных по реальному или гипотетическому объекту. Провести аудит текущего состояния: техническое состояние, производительность, затраты; собрать статистику и прайс-листы; оформить исходную базу данных /Ср/	8	8	0	
1.10	Разработка и описание альтернатив модернизации. Сформулировать минимум три варианта (инкрементальный, средний, радикальный); описать технические решения, ресурсы, предположения и сроки. /Ср/	8	6	0	

1.11	Сметная оценка затрат по вариантам. Подготовить детализированные сметы капитальных и эксплуатационных затрат для каждого варианта; указать источники данных и допущения. /Ср/	8	6	0	
1.12	Расчёт экономических показателей и сравнительный анализ. Рассчитать NPV, IRR, срок окупаемости, PI для каждого варианта; построить таблицы и графики; сделать выводы о привлекательности. /Ср/	9	4	0	
1.13	Анализ рисков и сценарное моделирование. Построить базовый, оптимистичный и пессимистичный сценарии; провести анализ чувствительности и простую оценку опционов; сформулировать рекомендованные меры по снижению риска. /Ср/	9	4	0	
1.14	Многокритериальная оценка и подготовка итоговых рекомендаций. Применить метод ранжирования (взвешивание или АНР) для выбора предпочтительного варианта; подготовить краткий план внедрения и контрольные KPI. /Ср/	9	4	0	
1.15	Подготовка сводного отчёта и презентации результатов. Составить итоговый документ (8–12 страниц) и 8–10 слайдов с ключевыми выводами и предложениями для дальнейшего обсуждения. /Ср/	9	5	0	
1.16	Консультация по дисциплине /Конс/	9	2	0	

3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное

тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Баранчикова С. Г., Дашкова Т. Е., Ершова И. В., Калинина Н. Е., Клюев А. В.	Экономическая эффективность технических решений: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688990

4.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Муромцев Д. Ю., Муромцев Ю. Л., Тютюнник В. М., Белоусов О. А.	Экономическая эффективность и конкурентоспособность: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277984
Л2.2	Грязькин А. В.	Экономическая эффективность комплексного использования ресурсов леса. Практикум: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/260663

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

4.2.2.1	Электронная электротехническая библиотека. Современное инженерное оборудование и системы
4.2.2.2	Информационное интернет-издание в области электротехники, электроэнергетики и автоматизации – портал ЭлеЭкспо
4.2.2.3	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU
4.2.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости)

звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Изучение рабочей программы дисциплины.
- Обязательная подготовка к практическим занятиям.
- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
- Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождения аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены

на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.