

Национальная научно–практическая конференция
«Энергия инноваций в инженерном образовании»

Технологии исследовательского обучения в инженерном образовании

Лебедева Наталия Александровна

к.э.н., доцент кафедры Техники и электрофизики
высоких напряжений НИУ МЭИ

Москва 2024

Тенденции развития инженерного образования



Приоритетные направления модернизации инженерного образования (международный уровень)

усиление исследовательского компонента в структуре подготовки;

внедрение новых подходов к обучению (проектное, проблемное, исследовательское обучение);

культурная трансформация (ценностно – нормативная основа исследовательской деятельности, самореализации и саморазвития).

Инженер «...обязан быть всесторонне образованным, высококультурным человеком, имеющим передовое научное мировоззрение.» (В.Г. Горохов)

Потенциал модернизации инженерного образования в России



Возврат к творческой сущности инженерной деятельности и ее неотделимости от социальных, экологических, экономических аспектов жизни общества.

Исторический опыт подготовки инженерных кадров - **Русская инженерная школа:**

- системность и целостность процесса обучения;
- упор на глубокие фундаментальные знания и практическая подготовка;
- формирование умения применять теоретические знания на практике;
- исследовательская, проектная, творческая деятельность - неотъемлемая часть процесса обучения;
- выпускник русской инженерной школы, обладал широким набором
- компетенций, позволяющих ему выполнять работы инженерно-технического, научно-исследовательского и административно-управленческого характера.



Исследовательское обучение



Суть **исследовательского подхода** - использование методов познания, свойственных научному поиску как основы системы обучения.

Исследовательский подход в обучении - это система *воспитания творческой личности* в открытой распределенной познавательной среде, которая в качестве основного *инструмента* обучения использует *продуктивную поисковую деятельность, нацеленную на получение нового знания* или *объекта научного и инженерного типов*.

Будущее инженерного образования за исследовательским обучением (О.А. Карпов)



Когнитивная гибкость

(построение содержания образования в зависимости от индивидуальных или групповых интересов и познавательных способностей)



• Когнитивная генеративность

• (развитие творческого мышления, когнитивное разнообразие личности)



Социокультурное взаимодействие

(опыт работы и преобразовательная деятельность вне образования)

самостоятельность
в установлении
приоритетов и
целеполагания;

потребность в
поиске истины;

творческая
уникальность;

самостоятельность
в принятии
решений и высокий
уровень
ответственности;

инициативная
познавательная
деятельность;

готовность к
осмыслению
проблем реального
мира и его
преобразованию.

Условия реализации исследовательского обучения



- обучающий и обучающийся являются равноправными субъектами образовательного процесса (важны его интересы, мотивы и ценности);
- обучающийся играет активную, ведущую роль в процессе своего обучения;
- обучающийся самостоятельно ищет знания, формирует умения и навыки, а также личностные качества;
- ключевая функция обучающего - оказать помощь и поддержку обучающемуся, в том числе в выявлении имеющегося опыта.

Состояние проблемы



➤ задания, выполняемые в процессе обучения в бакалавриате носят преимущественно репродуктивный характер;

- у студентов существуют:

➤ трудности в целеполагании;

➤ сложности с самостоятельным освоением и усвоением новых знаний;

➤ фрагментарное представление о будущей профессиональной деятельности инженера, его компетенциях и ответственности;

➤ поверхностное представление об исследовательской деятельности и методах исследования.

Например, в представлении магистрантов 1 курса исследовательская деятельность – это деятельность, связанная с:

- открытием нового (получением нового знания, результата) –

38%;

- познанием окружающего мира – 29%;

- анализом проблем – 14%;

- поиском информации и ее структурированием – 12%;

- процессом самообразования – 5%.

- методом познания – 2%.

Универсальные методы и технологии исследовательского обучения



Метод проектов - применяется для решения реальных производственных или инженерных задач.

Исследовательский (информационный) тематический **поиск** в определённой области знания.

Задачи (задания) и упражнения, **дифференцированные** по уровню сложности.

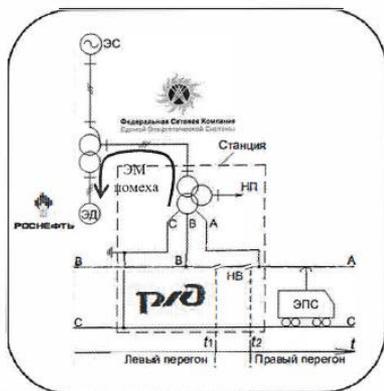
Исследовательские задачи (например: изучить какой-либо процесс и выявить его особенности, условия протекания), **задачи открытого типа** (например: «Оптимизировать устройство А для работы в условиях, в которых это устройство ранее не могло работать»), **инженерно-социальные задачи** (связанные с тем, чтобы инженерно-техническими средствами разрешить какую-либо значимую социальную проблему), **проблемные задачи** (задачи, способ решения которых не очевиден).

Практика применения методов и технологий исследовательского обучения

Пример ментальной карты, подготовленной студентом в рамках дисциплины «Теория и практика научного исследования»

Помеха распространяется по сети и воздействует на электрические двигатели (ЭД), вызывая недопустимый уровень вибрации у ЭД.

Каким образом помеха распространяется по сети?



К каким последствиям приводит воздействие помехи на ЭД?

В общем случае это приводит к перегреву электрических двигателей. Но в данном исследовании рассматриваются двигатели, которые находятся на нефтеперекачивающих станциях, которые расположены неподалёку от электрифицированной железной дороги на Дальнем востоке. ЭД на этих станциях отключаются датчиками вибрационной защиты. Такие отключения приводят к значительным убыткам.

К чему приводит такая помеха?

В электрических сетях, питающих электрифицированные железные дороги наблюдается специфический вид помехи – перемежающаяся несимметрия.

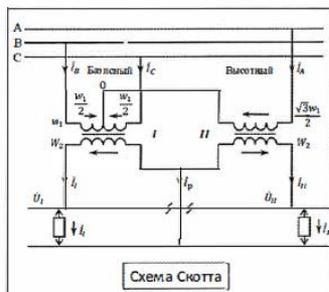
Что является источником данной помехи?

Источником помехи являются движущиеся электроподвижные составы. Они являются несимметричной нагрузкой для трёхфазной системы и при их движении постоянно изменяется коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, а также угол между симметричными составляющими.

↑ Зачем разрабатывать?

Разработка системы обеспечения качества электроэнергии в электрических сетях, питающих электрифицированные железные дороги переменного тока.

↓ Возможные способы борьбы с помехой

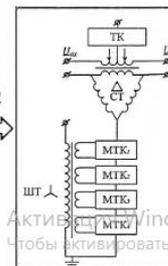


1 Применение специальных схемных решений обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях.

Одним из таких решений может быть схема Скотта. Схема Скотта позволяет обеспечить минимальный уровень несимметрии по сравнению с другими стандартными схемами

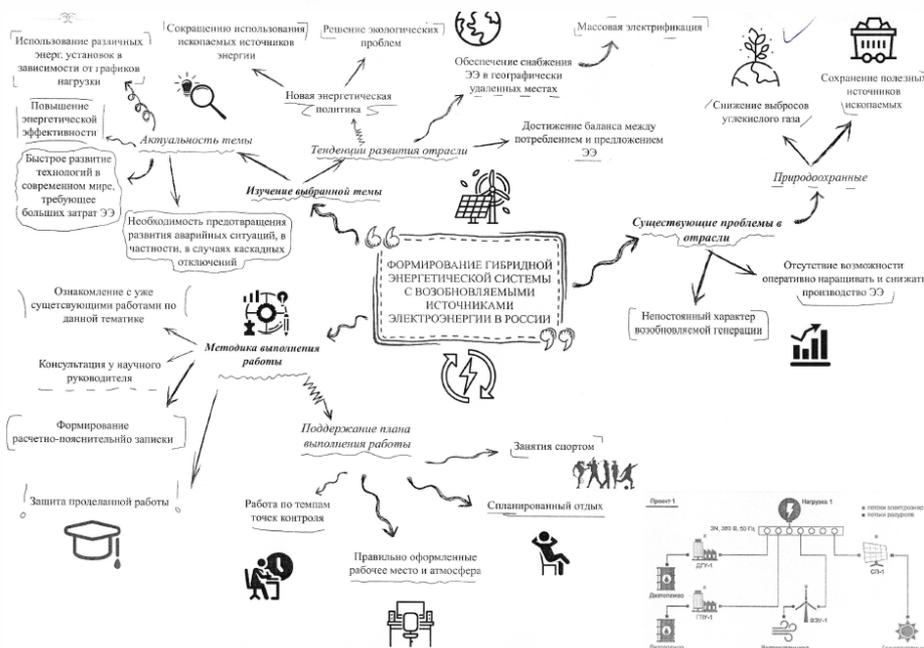
2 Применение специальных фазоворотных устройств (ФПУ).

ФПУ способны влиять как на действующее значение добавочного напряжения, так и на его фазу.

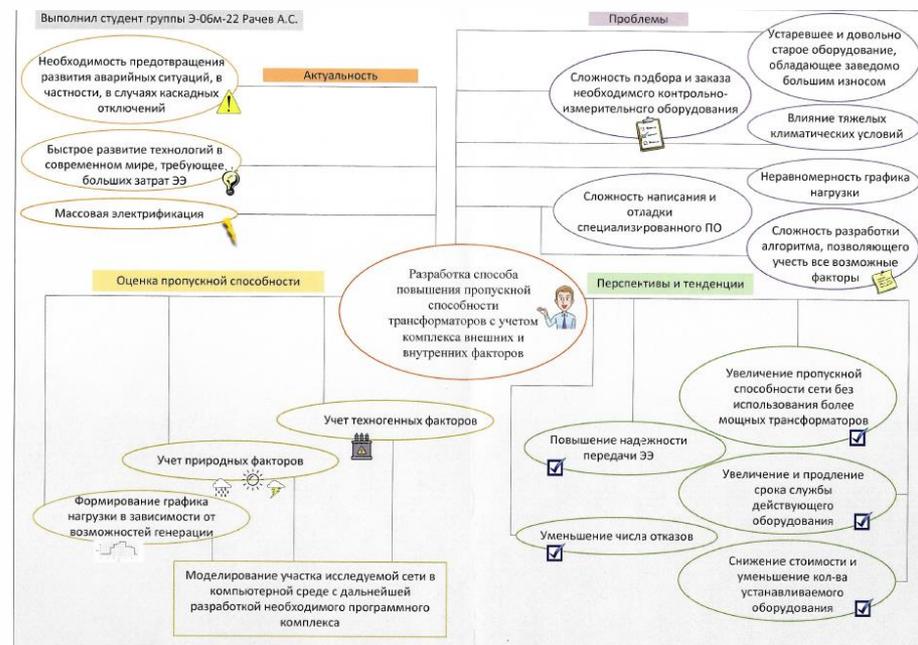


Активировать / deactivate window чтобы активировать / деактивировать

Практика применения методов и технологий исследовательского обучения



Примеры ментальных карт, выполненных студентами



Ментальная карта позволяет:

- Целостно представить проблему и отразить причинно-следственные связи;
- Визуализировать и структурировать информацию.
- «Иначе», «под новым углом» взглянуть на проблему.
- Аккумулировать и систематизировать знания.

Практика применения методов и технологий исследовательского обучения



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт: ИЭЭ Кафедра: ТЭВН

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ОТЧЕТ по дисциплине

Наименование дисциплины: Теория и практика научного исследования

Тема: Исследование прототипа высоковольтного активного выпрямителя на базе карбид-кремниевых МОП-транзисторов.

СТУДЕНТ

/ Яковлев Д.В. /
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Группа Э-04М-23
(номер учебной группы)

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

_____ (оценка)

/ Лебедева Н.А. /
(подпись) (Фамилия и инициалы члена комиссии)

/ /
(подпись) (Фамилия и инициалы члена комиссии)

Москва 2023

Исследовательский проект как результат работы студента в течении семестра в рамках дисциплины «Теория и практика научного исследования»

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время активные выпрямители привлекают повышенное внимание в различных областях энергетики, таких как стабилизаторы напряжения, высоковольтные источники питания, электродвигатели, промышленные преобразователи, электропитание высоковольтных систем связи и т.д. [1, 2]. Использование активных выпрямителей позволяет осуществлять рекуперацию электрической энергии в питающую сеть, а также исключить потребление реактивной мощности. Однако данный тип преобразователей не лишен недостатков, из-за чего требуется совершенствовать как силовую схему и полупроводниковые элементы, так и системы управления.

Развитие технологий производства в сфере полупроводниковых элементов привели к разработке новых устройств, таких как карбид-кремниевые (SiC) МОП-транзисторы, которые обладают высокими характеристиками работы при высоких напряжениях. Поэтому появилась необходимость в исследовании и систематизации информации о новых разработках и прототипах.

Гипотеза: применение карбид-кремниевых МОП-транзисторов в качестве ключевых элементов в высоковольтном активном выпрямителе позволит значительно повысить его эффективность по сравнению с традиционными выпрямителями.

Цель: определение возможности применения в практических сферах выпрямителей на базе МОП-транзисторов и его преимуществ по сравнению с другими типами выпрямителей.

Задачи работы:

1. Исследование высоковольтных выпрямителей;
2. Исследование характеристик МОП-транзисторов;
3. Анализ созданных моделей высоковольтных выпрямителей, созданных на базе МОП-транзисторов.

Объектом исследования являются высоковольтные активные выпрямители.

Предметом исследования являются высоковольтные активные выпрямители, созданные на базе МОП-транзисторов.

Методы исследования:

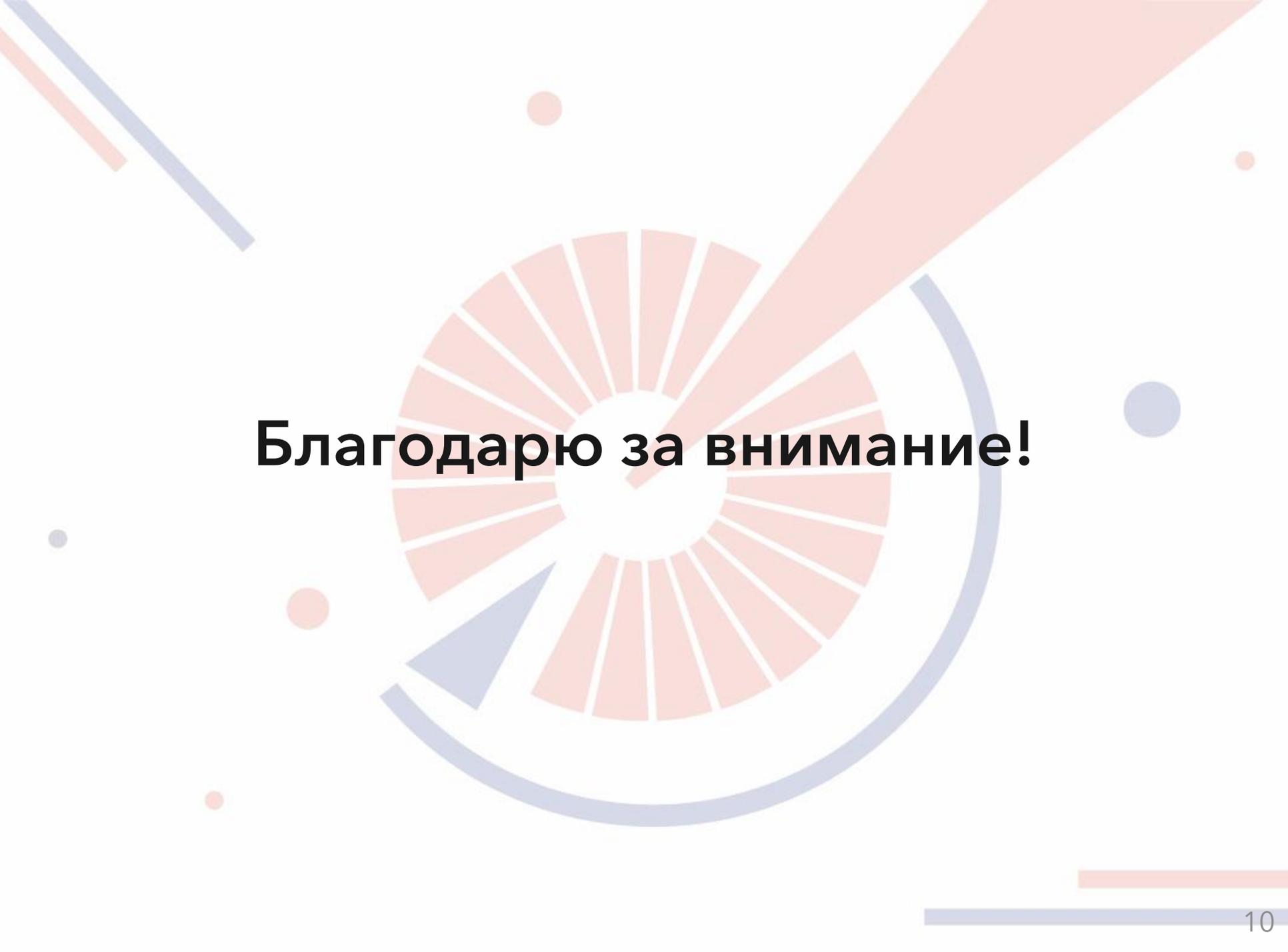
1. Описание;
2. Анализ;
3. Сравнение.

Исследовательский проект направлен на формирование: **-знаний:**

- об объекте и предмете исследования;
- о методологии и реализации процесса исследования;
- о требованиях к оформлению результатов исследования;

-умений и навыков:

- целеполагания (формулирования цели, задач, проблем гипотезы исследования),
- поиска, анализа и синтеза информации по теме исследования;
- обоснование выводов и формулирования причинно-следственных связей;
- самостоятельно поиска проблем, требующих решения.



Благодарю за внимание!