

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В
ЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Интеллектуальные системы электроснабжения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Головщиков Владимир Олегович Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Шакиров Владислав Альбертович Дата подписания: 18.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Пионкевич Владимир Андреевич Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.3
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК-3.2	Показывает понимание принципов командной работы и руководства работой группы	Знать условий развития нестандартных ситуаций при функционировании электроэнергетических систем; Уметь умение использовать известные способы и методы принятия ответственного решения при функционировании электроэнергетических систем Владеть навыком действий в нестандартных ситуациях при функционировании электроэнергетических систем
ОПК-2.3	Выбирает и применяет необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, оценивает промежуточные результаты исследования	Знать задач исследования при решении проблем электроэнергетики и электротехники Уметь умение выявлять приоритеты направлений развития электротехнического оборудования в энергетике, выбирать и создавать критерии оценки тенденций развития в энергетике Владеть навыком действий по формулированию целей и задач исследования при решении проблем электроэнергетики и электротехники, выбора и создания критериев оценки тенденций

		развития в энергетике;
--	--	------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современные технологии генерации», «Силовая электроника», «Возобновляемые энергоресурсы», «Накопители электрической энергии», «Качество электрической энергии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	12	12
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тенденции преобразований в электроэнергетике	1	3			1	4	2	32	Доклад
2	Тенденции развития электротехнического оборудования интеллектуальных электрических сетей	2	1			2	4	1	20	Доклад

3	Тенденции развития электротехнического оборудования	3	1			3	3	3	20	Доклад
4	повышения пропускной способности электрических сетей									
4	Тенденции применения наноматериалов и нанотехнологий в кабельной промышленности	4	1			4	4			Доклад
5	Тенденции развития электротехнического оборудования альтернативной энергетики	5	1			5	4			Доклад
6	Тенденции развития электротехнического оборудования малой энергетики	6	1			6	4			Доклад
7	Тенденции развития электротехнического оборудования контроля качества электроэнергии.	7	1							Доклад
8	Тенденции развития электротехнического оборудования электроприводов в электроэнергетике	8	2							Доклад
9	Тенденции развития электротехнического оборудования охлаждения и отопления	9	1			7	1			Доклад
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		12				24		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Тенденции преобразований в электроэнергетике	Электроэнергетические системы и сети. Создание холдинга МРСК . Структура объектов энергетики России.
2	Тенденции развития электротехнического оборудования интеллектуальных электрических сетей	Зарождение, основные требования и понятие интеллектуальных электрических сетей. Интеллектуальных электрических сетей.
3	Тенденции развития электротехнического оборудования повышения пропускной способности электрических сетей	Общая характеристика устройств FACTS. Виды устройств FACTS.Классификация управляемых систем передачи переменного тока в электрических сетях.
4	Тенденции применения наноматериалов и нанотехнологий в кабельной промышленности	Требования к изделиям кабельно-проводниковой продукции. Группы кабельной продукции. Материалы в кабельной промышленности.
5	Тенденции развития электротехнического оборудования альтернативной энергетики	Тенденции развития электротехнического оборудования ветроэнергетики. Тенденции развития электротехнического оборудования преобразования солнечной энергии.
6	Тенденции развития электротехнического оборудования малой энергетики	Предпосылки зарождения малой энергетики. Особенности, опыт применения в России и за рубежом.
7	Тенденции развития электротехнического оборудования контроля качества электроэнергии.	Назначение электротехнического оборудования контроля качества электроэнергии. Особенности, основные измерительные возможности.
8	Тенденции развития электротехнического оборудования электроприводов в электроэнергетике	Место электропривода в современной электроэнергетике . Направления развития электропривода
9	Тенденции развития электротехнического оборудования охлаждения и отопления	Примеры современного оборудования охлаждения и отопления.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Современные технические решения и тенденции развития в электроэнергетике и при построении интеллектуальных электрических сетей	4
2	Современные технические решения и тенденции развития в области повышения пропускной способности электрических сетей	4
3	Современные технические решения и тенденции развития в области производства энергии традиционными и нетрадиционными методами	3
4	Современные технические решения и тенденции развития в области малой энергетики	4
5	Современные технические решения и тенденции развития в области контроля качества электрической энергии	4
6	Современные технические решения и тенденции развития в области электроприводов постоянного и переменного тока	4
7	Современные технические решения и тенденции развития в области электротехнического оборудования охлаждения и отопления	1

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	32
3	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Тенденции развития электротехнического оборудования в электроэнергетике [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе: для подготовки магистрантов всех форм обучения по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 13 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Коновалов Ю. В. Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Коновалов, 2011. - 125 с.
2. Тенденции развития электротехнического оборудования в электроэнергетике [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе: для подготовки магистрантов всех форм обучения по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 13 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Доклад

Описание процедуры.

Заслушивается доклад по теме практического занятия в виде презентации в специализированной мультимедийной аудитории.

Критерии оценивания.

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе

изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента; «удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

«неудовлетворительно»: тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
УК-3.2	Объективно определяет нестандартные ситуации при функционировании и развитии электроэнергетических систем в современных условиях. Осуществляет анализ вариантов действия в нестандартных ситуациях при функционировании электротехнического оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование.
ОПК-2.3	Объективно определяет цели и задачи исследования при решении современных проблем электроэнергетики и электротехники, правильно выявляет приоритеты направлений развития электротехнического оборудования в энергетике	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

Вопросы к зачёту:

1. Тенденции преобразований в электроэнергетике.

2. Перспективы развития энергетики.
3. Тенденции создания новых электротехнических материалов.
4. Перспективы развития электротехнической отрасли.
5. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования компактных и самонесущих изолированных проводов.
6. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования с использованием технологий «теплой» сверхпроводимости.
7. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования накопителей электрической энергии.
8. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования статических компенсаторов реактивной мощности (СТАТКОМов).
9. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования управляемых шунтирующих реакторов.
10. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования устройств батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности.
11. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования для частотно-регулируемых электроприводов.
12. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования устройств плавного пуска электродвигателей.
13. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования статических преобразователей частоты.
14. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования устройств плавки гололеда на проводах ЛЭП.
15. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования снижения потерь на корону.
16. Электромагнитная совместимость высоковольтного электротехнического оборудования. Средства для исследований, испытаний и обеспечения электромагнитной совместимости.
17. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования силовых и распределительных трансформаторов.
18. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования силовой электроники.
19. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования для линий передач и вставок постоянного тока.
20. Тенденции развития энергоэффективного электротехнического оборудования силовых кабелей.
21. Тенденции развития электротехнического оборудования интеллектуальных электрических сетей.
22. Интеллектуальное КРУЭ.
23. Интеллектуальная электрическая сеть как единый технологи-ческий комплекс.
24. Интеллектуальные системные силовые устройства.
25. Интеллектуальная подстанция.
26. Тенденции развития электротехнического оборудования по-вышения пропускной способности электрических сетей.
27. Тенденции применения наноматериалов и нанотехнологий в кабельной промышленности.
28. Тенденции развития электротехнического оборудования альтерна-тивной энергетики.
29. Тенденции развития электротехнического оборудования ветроэнергетики.

30. Тенденции развития электротехнического оборудования преобразования солнечной энергии.
31. Тенденции развития электротехнического оборудования малой энергетики.
32. Тенденции развития электротехнического оборудования контроля качества электроэнергии.
33. Тенденции развития электротехнического оборудования энергоаудита.
34. Тенденции развития приборов учёта электроэнергии.
35. Тенденции развития электротехнического оборудования систем ос-вещения.
36. Тенденции развития электротехнического оборудования электроприводов в электроэнергетике.
37. Тенденции развития электротехнического оборудования охлаждения и отопления энергетических установок.
38. Тенденции развития электротехнического оборудования утилизации отходов кабельной промышленности.
39. Тенденции развития электротехнического оборудования силовой полупроводниковой техники.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

7 Основная учебная литература

1. Коновалов Ю. В. Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Коновалов, 2011. - 125.
2. Тенденции развития электротехнического оборудования в электроэнергетике [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе: для подготовки магистрантов всех форм обучения по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 13.
3. Коновалов Ю. В. Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике : учебное пособие / Ю. В. Коновалов, 2020. - 114.
4. Коновалов Ю. В. Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике. Заочное обучение. Новый УП ЭПмз 2019/20/21 : электронный курс / Ю. В. Коновалов, 2022

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Телекоммуникационные системы и сети Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов, 2005. - 647.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор ViewSonic PJ5134 (Разрешение 1024*768; Мощность лампы 190Вт; Расстояние проекционное 1-12м; Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)