

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

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Компьютерные технологии в электроприводе

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Лукина Галина Владимировна
Дата подписания: 07.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дунаев Михаил
Павлович
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК-2.1	Анализирует состояние науки и техники, формулирует техническое задание для инновационного проекта, предлагает критерии оценки эффективности управления	Знать современное состояние науки и техники Уметь формулировать цели и задачи исследования при решении современных проблем электроэнергетики и электротехники, выявлять приоритеты направлений развития электротехнического оборудования в энергетике Владеть терминологией
УК-6.2	Оценивает личностные, ситуативные, временные ресурсы и их пределы, оптимально использует ресурсы для успешного выполнения порученного задания	Знать современные состояния и проблем развития электроэнергетики и электротехники. Уметь формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности и требующих углублённых профессиональных знаний Владеть терминологией, навыками анализа и оценки научно-исследовательских и производственно-технологических задач в сфере электроэнергетики и электротехники.
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования в области	Знать правила формирования целей и задач исследования

	профессиональной деятельности	Уметь формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности и требующих углублённых профессиональных знаний. Владеть навыками анализа и разработки решений научно-исследовательских и производственно-технологических задач в сфере электроэнергетики и электротехники
--	-------------------------------	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Проблемы развития и функционирования ЭЭС в современных условиях»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: проектная 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 № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	13	13
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	46	46
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Экономические и научно-технические предпосылки развития энергетики									Устный опрос
2	Нормативно-правовая база электроэнергетики и. Структура электроэнергетики и России.							2		Устный опрос
3	Система управления развитием электроэнергетики и. Инвестиционные проекты в электроэнергетике России.							2		Устный опрос
4	Долгосрочные тенденции развития энергетики, перспективы использования новых и нетрадиционных источников энергии							2		Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего								36	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Экономические и научно-технические предпосылки развития энергетики	Создание энергетических установок и развитие энергетики было обусловлено двумя основными экономическими предпосылками (факторами), влияние которых в разной степени проявлялось в различные периоды развития человеческого общества. Первый фактор – это необходимость повышения производительности труда (экономической деятельности) человека. Производительность труда – это количество произведенной продукции в единицу времени. Ее повышение возможно за счет выполнения больших объемов работы в единицу времени, что в свою очередь требует использования различных технических средств, приводимых в действие энергетическими установками.

2	Нормативно-правовая база электроэнергетики. Структура электроэнергетики России.	Основу нормативного регулирования в электроэнергетике составляют: ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 г. №36.ПП РФ от 17 октября 2009 г. №823 «О схемах и программах развития электроэнергетики». ПП РФ от 1 декабря 2009 г. №977 «Об инвестиционных программах субъектов электроэнергетики».ПП РФ от 27 декабря 2004 г. №854 «Об утверждении правил оперативно- диспетчерского управления».ПП РФ от 29 декабря 2011 г. №1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике».ПП РФ от 27 декабря 2004 г. №861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа». Количество ОЭС в ЕЭС России – 7;Количество РЭС в ЕЭС России – 69;Количество электростанций - 718 (мощностью свыше 5 МВт); Общая установленная мощность электростанций России – 223,1 ГВт в том числе ТЭС – 68,1%;ГЭС – 20,6%;АЭС– 11,3%;Выработка -1 053,4 млрд. кВтч в том числеТЭС – 67,7%;ГЭС – 15,1%;АЭС– 17,2 %;Электропотребление – 1 037,6 млрд. кВтч; Экспорт – 15,8 млрд. кВтч; Количество ВЛ 110 кВ и выше – 10, 7 тыс.;Количество ПС 110 кВ и выше – 8 тыс.;Протяженность ВЛ 110 кВ и выше – 450,1 тыс. км.
3	Система управления развитием электроэнергетики. Инвестиционные проекты в электроэнергетике России.	Ключевая инфраструктурная роль электроэнергетики для всех отраслей экономики и социальной сферы страны; Возможность получения существенного экономического эффекта за счет рационального размещения генерирующих мощностей и создания межсистемных связей (системный эффект); Существенная доля неопределенности информации о будущих условиях развития электроэнергетики, главным образом, в части электропотребления; Необходимость заблаговременного начала строительства новых генерирующих и сетевых объектов; Длительный инвестиционный цикл строительства и ввода в работу энергетических объектов; Значительная территориальная распределенность и многоэлементность энергосистем РФ. Документы, определяющие развитие: Генеральная схема размещения объектов энергетики, формируемая на основе разделов Энергостратегии России, а также Схема и программа развития электроэнергетики и инвестиционные программы субъектов РФ. Для оценки инвестиционных решений используются два основных критерия.

		Минимум суммарных дисконтированных затрат, представляющий собой сумму капитальных затрат и эксплуатационных издержек. Максимум чистого дисконтированного дохода, представляющий собой разность между текущими стоимостями будущих доходов и затрат по проекту.
4	Долгосрочные тенденции развития энергетики, перспективы использования новых и нетрадиционных источников энергии	Одним из приоритетных направлений НИОКР в России является энергетика и энергосбережение. Удовлетворение растущих потребностей человеческого общества в энергии в долгосрочной перспективе связано с появлением и совершенствованием новых и возобновляемых источников энергии. В качестве наиболее эффективных возобновляемых технологий производства электроэнергии порядке увеличения доли их выработки в мировом энергетическом балансе можно выделить биоэнергетику 60% , ветроэнергетику 30%, солнечную энергетику и геотермальную энергетику по 5 % примерно. Наиболее перспективными революционными технологиями производства энергии являются технологии термоядерного синтеза и прямого преобразования энергии (МГД-генерация).Основными мероприятиями по модернизации электрической сети являются: замена масляных и воздушных выключателей на элегазовые и вакуумные; использование трансформаторов с АРН; применение управляемых шунтирующих реакторов, СТАТКОМ с выводом из работы дорогих в эксплуатации СК; замена фарфоровых изоляторов на стеклянные и полимерные; ввод в эксплуатацию систем РЗА на основе микропроцессоров; реконструкция КЛ на базе диэлектрических материалов (шитый полиэтилен, элегаз и др.);создание интеллектуальных электрических сетей (Smart-grid).

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основные научные открытия и факторы прогресса в энергетике и электротехнике	2
2	Структура законодательства в	2

	электроэнергетике. Порядок формирования конечной цены на электроэнергию	
3	Показатели работы энергосистем России. Ведущие компании энергетического сектора страны.	2
4	Схемы и программы развития электроэнергетики. Их структура, содержание и цели разработки. Инвестиционные программы субъектов электроэнергетики.	3
5	Приоритетные направления НИОКР и критические технологии в энергетике и электротехнике. Трансфер энергетических технологий.	2
6	Основные мероприятия по модернизации электросетевого комплекса. Инновационных компании электротехнического сектора.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Подготовка к практическим занятиям	26

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

Развитие энергетики : курс лекций / И. Ю. Усов [и др.], 2012. - 107 с
 Сендеров С. М. Методика мониторинга состояния энергетической безопасности России на региональном уровне : учебное пособие / С. М. Сендеров, 2019. - 134.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Справочник по проектированию электрических сетей : справочное издание / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро; под ред. Д. Л. Файбисовича, 2012. - 374 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 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проведение текущего контроля в форме решения ситуационных задач позволяет закрепить теоретические знания, полученные обучающимися в процессе лекционных,

семинарских занятий, самостоятельной работы студентов с основной и дополнительной литературой, а также показывает степень формирования у студентов практических навыков.

Текущий контроль в форме решения ситуационных задач и примеров проводится по основным темам дисциплины на практических занятиях. Студентам предлагаются для решения задачи, по определенным темам курса, составленные в нескольких вариантах. Для решения задач студентам необходимо определить критерии и методы расчета показателей, выбрать исходные данные для проведения расчетов, предложить варианты решения задач, сделать выводы.

Текущий контроль №1

1. Практическая работа 1.

Вопросы для обсуждения на круглом столе или во время дискуссии:

1. Охарактеризуйте потребление и производство энергоресурсов в регионах мира. С чем связаны существенные различия в этих показателях по регионам мира?
2. Каковы основные риски для российской экономики исходя из текущих данных о запасах природных энергетических ресурсов и об их производстве. Кто наши основные конкуренты на указанных рынках.
3. Нарисуйте укрупненную схему трансформации энергетических ресурсов в процессе производства продукции экономики страны.
4. Какова роль электрической энергии в мировом энергобалансе? Определите основные свойства электрической энергии, позволившие ей занять одну из ключевых мест в деятельности человека.
5. Охарактеризуйте состояние электрификации в России относительно других стран. Чем оно вызвано?
6. Приведите последние официальные данные о состоянии российской энергетики ее структуре, составе, основных игроках.

Критерии оценки:

Оценка работы осуществляется по рейтинговой системе.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие систематизированные знания, правильно и системно смог изложить свои мысли,

отражающие суть проблемы.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников, но при выполнении заданий допустил несущественные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он справился с 50 %-ми предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с предложенными заданиями.

Текущий контроль № 2

1. Практическая работа 2.

Вопросы для обсуждения на круглом столе или во время дискуссии:

1. Нарисуйте технологическую цепочку производства электрической энергии. Чем обусловлена важность системы управления функционированием и диспетчеризации в электроэнергетике?
2. Изобразите укрупненные технологические схемы для различных технологий производства электрической энергии (гидро, атомная, тепловая, парогазовая и тд.).
3. Приведите структуру установленных мощностей и производства электрической энергии по типам электрических станций в России.
4. Перечислите задачи управления режимами энергосистем и их временную иерархию. Какими нормативно-правовыми актами она определяется?

5. Транспорт электроэнергии (типы электропередач, инфраструктурные компании, механизмы тарификации, особенности технологического присоединения)
6. Территориальный аспект управления функционированием энергосистем. Какова роль АО «Системный оператор ЕЭС России» в диспетчерском управлении, его основные задачи и структура.

Критерии оценки:

Оценка работы осуществляется по рейтинговой системе.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие систематизированные знания, правильно и системно смог изложить свои мысли, отражающие суть проблемы.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников, но при выполнении заданий допустил несущественные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он справился с 50 %-ми предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с предложенными заданиями.

Текущий контроль № 3

1. Практическая работа 3.

Необходимо письменно выполнить следующие задания:

1. Определить наиболее эффективный вариант электроснабжения потребителя мощностью 50 МВт, находящегося на расстоянии 50 км от сети централизованного энергоснабжения во 2 ценовой зоне рынка. Категория электроснабжения 3. В рамках расчета рассмотреть различные уровни напряжения питания, а также проанализировать возможность питания от собственных локальных электроустановок.
2. Спрогнозировать конечный тариф на электрическую энергию для потребителя, который планирует размещать непрерывное производство в Амурской области. Прогнозная нагрузка 30 МВт категория электроснабжения 1. Ближайшая точка сети централизованного электроснабжения находится в 100 км.
3. Дать оценку эффективности сооружения электрической станции на газе мощностью 200 МВт на территории Приморского края. Спрогнозировать тариф от электростанции.
4. Сформировать график реализации проекта строительства 2 цепной ВЛ 220 кВ и подстанции для нужд потребителя мощностью 100 МВт, Определить эффективность проекта по сравнению с собственными локальными источниками электроэнергии в Республики Саха (Якутия)

Критерии оценки:

Оценка работы осуществляется по рейтинговой системе.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие систематизированные знания, правильно выполнил все задания.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников, но при выполнении заданий допустил несущественные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он справился с 50 %-ми предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с предложенными заданиями коллоквиума.

Текущий контроль № 4

1. Практическая работа 4.

Необходимо письменно выполнить следующие задания:

Задача 1. Предприятие планирует процедуру технологического присоединения к

электрическим сетям централизованного энергоснабжения в Красноярском крае мощностью 30 МВт.

Исходя из этого, ответьте на следующие вопросы:

1. Опишите возможные варианты процедуры технологического присоединения.
2. Рассчитайте стоимость технологического присоединения по данным вариантам и определите оптимальную схему технологического присоединения согласно постановлению Правительства РФ №861.
3. Определите стоимость электроэнергии для потребителя при покупке электроэнергии им на оптовом рынке электрической энергии (мощности) с учетом всех составляющих. Рассчитайте предварительно затраты связанные с присоединением к системе оптового рынка.
4. Найдите стоимость электроэнергии для потребителя при покупке электроэнергии у гарантирующего поставщика.
5. Выберите рациональный вариант технологического присоединения и покупки электрической энергии для потребителя.

Задача 2.

Территориальная сетевая компания, ведущая деятельности в Иркутской области подготовила инвестиционную программу.

Исходя из этого, ответьте на следующие вопросы:

1. Какие объекты могут быть включены в указанную инвестиционную программу?
2. В какой орган тарифного регулирования направляется указанная программа?
3. Каков порядок согласования и утверждения инвестиционной программы и каким нормативно-правовым актом он определяется?
4. Чем определяется эффективность мероприятий инвестиционной программы?
5. Какой принцип определения тарифа на передачу применяется в Иркутской области? Опишите его принцип.

Критерии оценки:

Оценка работы осуществляется по рейтинговой системе.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие систематизированные знания, правильно выполнил все задания.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников, но при выполнении заданий допустил несущественные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он справился с 50 %-ми предложенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с предложенными заданиями коллоквиума.

Критерии оценивания.

Оценка работы осуществляется по рейтинговой системе.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие систематизированные знания, правильно и системно смог изложить свои мысли, отражающие суть проблемы.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников, но при выполнении заданий допустил несущественные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он справился с 50 %-ми

предложенных заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с предложенными заданиями.

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-2.1	Объективно определяет цели и задачи исследования при решении современных проблем электроэнергетики и электротехники, правильно выявляет приоритеты направлений развития электротехнического оборудования в энергетике Владеет терминологией	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование.
УК-6.2	Свободно ориентируется в современном состоянии и проблемах развития электроэнергетики и электротехники. Владеет терминологией	Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий
ОПК-1.1	Умеет самостоятельно формировать и решать научные и производственные задачи. Применяет углублённые профессиональные знания. Демонстрирует навыки анализа и разработки решений задач в сфере электроэнергетики и электротехники.	Устное собеседование по теоретическим вопросам Выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Сендеров С. М. Методика мониторинга состояния энергетической безопасности России на региональном уровне : учебное пособие / С. М. Сендеров, 2019. - 134.

2. Перспективы использования сланцевых газа, нефти и нетрадиционных топливно-энергетических ресурсов по основным регионам мира и возможные последствия для России : учебное пособие / С. М. Сендеров, Д. С. Крупенев, Н. И. Пяткова [и др.], 2021. - 100.

3. Веников В. А. Введение в специальность. Электроэнергетика : учебник для электроэнерг. спец. вузов / Под ред. В. А. Веникова, 1988. - 239.

4. Воропай Н. И. Теория систем для электроэнергетиков : учеб. пособие для электроэнергет. специальностей / Н. И. Воропай, 2000. - 272.
5. Развитие энергетики : курс лекций / И. Ю. Усов [и др.], 2012. - 107.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Основы современной энергетики : курс лекций для менеджеров энерг. компаний : в 2 ч. / под общ. ред. Е. В. Аметистова. Ч. 1 : Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний, А. А. Макаров, В. В. Клименко, 2002. - 367.
2. Основы современной энергетики : курс лекций для менеджеров энергет. компаний : в 2 ч. / под общ. ред. Е. В. Аметистова. Ч. 2 : Современная электроэнергетика / под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева, 2003. - 451, [1].
3. Основы современной энергетики : учебник для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" : в 2 т. / под общ. ред. Е. В. Аметистова. Т. 2 : Современная электроэнергетика / И. М. Бортник и др., 2019. - 678.

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 PJD5134 (Разрешение 1024*768; Мощность лампы 190Вт; Расстояние проекционное 1-12м; Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)
2. Экран Classic Scutum