

**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

---

Оптимизация развивающихся систем электроснабжения

---

Квалификация: Магистр

---

Форма обучения: заочная

---

|                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Составитель программы:<br>Лукина Галина Владимировна<br>Дата подписания: 07.06.2025 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Утвердил: Шакиров<br>Владислав Альбертович<br>Дата подписания: 18.06.2025 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Согласовал: Сулов<br>Константин Витальевич<br>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 «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                                             | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 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**

| <b>Код индикатора</b> | <b>Содержание индикатора</b>                                                                                                                           | <b>Результат обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.1                | Анализирует состояние науки и техники, формулирует техническое задание для инновационного проекта, предлагает критерии оценки эффективности управления | <p><b>Знать</b> Знать порядок составления технического задания для инновационного проекта в системах электроэнергетики</p> <p><b>Уметь</b> Уметь осуществлять оценку эффективности управления решение которой напрямую связано с достижением цели проекта оптимизации в системах электроэнергетик</p> <p><b>Владеть</b> Владеть навыками анализировать современного состояния науки и техники в электроэнергетике и электротехнике.</p>       |
| УК-6.2                | Оценивает личностные, ситуативные, временные ресурсы и их пределы, оптимально использует ресурсы для успешного выполнения порученного задания          | <p><b>Знать</b> Знать решение поставленных задач с запланированными результатами в области электроэнергетике и электротехники.</p> <p><b>Уметь</b> Уметь оценивать решение поставленных задач в области электроэнергетики в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p> <p><b>Владеть</b> Владеть свойством оценки временных и ситуационных ресурсов и их пределов в</p> |

|         |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                | электроэнергетике и электротехнике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1.1 | Формулирует цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности | <b>Знать</b> Знать порядок разработки методик экспериментальных исследований в электроэнергетике<br><b>Уметь</b> Уметь осуществлять практическую проверку разрабатываемых методик экспериментальных исследований в электроэнергетике<br><b>Владеть</b> Владеть навыками проведения экспериментальных исследований в электроэнергетике и электротехнике. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математическое моделирование и анализ режимов систем электроснабжения», «Методология создания интеллектуальных энергетических систем», «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проблемы развития и функционирования ЭЭС в современных условиях», «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Учебный год № 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 108                                                                                                           | 108             |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 22                                                                                                            | 22              |
| лекции                                                          | 6                                                                                                             | 6               |
| лабораторные работы                                             | 0                                                                                                             | 0               |
| практические/семинарские занятия                                | 16                                                                                                            | 16              |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 77                                                                                                            | 77              |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 9                                                                                                             | 9               |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен                                                                                                       | Экзамен         |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

### Учебный год № 1

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                              | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                           | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                                           | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                         | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | 1.Мировая энергетика                                                      |                        |              |    |              |         |              |      |              | Устный опрос                  |
| 2        | 2. Энергетика. как наука                                                  | 1                      | 2            |    |              | 1, 2    | 4            |      |              | Устный опрос                  |
| 3        | 3. Перспективные направления развития электроэнергетик и и электротехники | 2                      | 2            |    |              | 3, 4, 5 | 6            | 1, 2 | 50           | Устный опрос                  |
| 4        | 4. Интеллектуализация электроэнергетик и                                  |                        |              |    |              | 6       | 2            | 3    | 27           | Устный опрос                  |
| 5        | 5. Особенности и ретроспектива энергетики России                          | 3                      | 2            |    |              | 7, 8    | 4            |      |              | Устный опрос                  |
|          | Промежуточная аттестация                                                  |                        |              |    |              |         |              |      | 9            | Экзамен                       |
|          | Всего                                                                     |                        | 6            |    |              |         | 16           |      | 86           |                               |

### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

#### Учебный год № 1

| № | Тема                                                                     | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1.Мировая энергетика                                                     | Мировая энергетика, состояние, перспективы развития, роль и место в ней ТЭК России                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | 2. Энергетика. как наука                                                 | Связь науки и производства - необходимое условие гармоничного развития общества. Первоочередное развитие электроэнергетики - основная база поступательного решения технических и социально-экономических аспектов общества. Методология исследований энергетики. Основные понятия. Виды исследований: экспериментальные, методические, экспериментально-методические. Как выбрать тему исследований, приемы исследования. Порядок накопления научных фактов, их анализ и обобщение. Этапы и стадии выполнения магистерских работ: подготовительная стадия, разделы и способы выполнения |
| 3 | 3. Перспективные направления развития электроэнергетики и электротехники | Общие принципы производства и распределения электрической энергии. Классификация и функциональный анализ новых способов производства и передачи электрической энергии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                  | Распределенная генерация. Перспективы развития основного электрооборудования. Общие принципы производства и распределения электрической энергии. Классификация и функциональный анализ новых способов производства и передачи электрической энергии. Распределенная генерация. Перспективы развития основного электрооборудования. Замещение экологически чистыми источниками энергии ископаемых видов топлива |
| 4 | 4. Интеллектуализация электроэнергетики          | Концепция и стратегия развития электрических сетей будущего. Интеллектуальная генерация. Концепция SMART GRID. Интеллектуальное управление и наблюдаемость электроэнергетических систем. Интеллектуальные электроэнергетические системы в РФ и мире.                                                                                                                                                           |
| 5 | 5. Особенности и ретроспектива энергетики России | Новые условия развития энергетики России. Прогнозные сценарии Энергетической стратегии России. Социально-экономические результаты Энергетической стратегии России                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 1

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Методология научного исследования. Выбор темы исследования, постановка задачи, приемы исследования, анализ результатов                                    | 2                          |
| 2 | Оптимизационная межотраслевая модель развития энергетики и экономики. Имитационные модели прогнозирования энергопотребления (ИМПЭП) (МЭНЭК).              | 2                          |
| 3 | Проблемы создания нового оборудования для генерации электрической энергии                                                                                 | 2                          |
| 4 | Новые технологии при передаче и распределении электрической энергии                                                                                       | 2                          |
| 5 | Особенности и проблемы построения микросетей и распределенной генерации                                                                                   | 2                          |
| 6 | Современное состояние, проблемы и перспективы развития релейной защиты и автоматики. Цифровая защита и автоматика как элемент интеллектуальной энергетики | 2                          |
| 7 | Анализ энергетической стратегии России                                                                                                                    | 2                          |
| 8 | Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса                                                                      | 2                          |

|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
|  | России на период до 2035 года |  |
|--|-------------------------------|--|

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 1

| № | Вид СРС                | Кол-во академических часов |
|---|------------------------|----------------------------|
| 1 | Написание реферата     | 20                         |
| 2 | Подготовка к экзамену  | 30                         |
| 3 | Подготовка презентаций | 27                         |

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

1. Батенин В.М. Инновационная электроэнергетика-21 / В. М. Батенин, В. В. Бушуев, Н. И. Воропай. – Москва : ИЦ «Энергия», 2017. – 584 с.
2. Некрасов С.А. Вопросы формирования альтернативной концепции развития электроэнергетики. Часть 1. От роста мощности энергосистемы к повышению структурной устойчивости электроэнергетики : монография / С.А. Некрасов. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2020. – 180 с.

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Батенин В.М. Инновационная электроэнергетика-21 / В. М. Батенин, В. В. Бушуев, Н. И. Воропай. – Москва : ИЦ «Энергия», 2017. – 584 с.
2. Некрасов С.А. Вопросы формирования альтернативной концепции развития электроэнергетики. Часть 1. От роста мощности энергосистемы к повышению структурной устойчивости электроэнергетики : монография / С.А. Некрасов. – Москва : ЦЭМИ РАН, 2020. – 180 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 учебный год 1 | Устный опрос

###### Описание процедуры.

Вопросы для контроля:

1. Экологические требования и новая техника и технологии в электроэнергетике.
2. Влияние производства и транспорта электроэнергетики на окружающую среду.
3. Порождаемые атомными электростанциями экологические проблемы и перспективы их решения.
4. Современные энергетические установки на базе ГТУ и ПГУ в мировой и российской энергетике.
5. Энергетическая стратегия России (на период до 2035 г.).

6. Концепция «цифровая трансформация 2030» (ПАО «Россети»).
7. Программа инновационного развития ЕНЭС и связанные с этим задачи.
8. Законодательные и технологические основы повышения энергоэффективности и энергосбережения в России.
9. Средства обеспечения требуемого качества электроэнергии и надежности электроснабжения.
10. Технологии управления спросом в отечественной и мировой практике.
11. Роль возобновляемой энергетики в повышении энергоэффективности и энергосбережения.
12. Перспективы развития малой распределенной энергетики в России.
13. Проблемы передачи электроэнергии на большие расстояния.
14. Аккумуляирование энергии. Технические достижения и перспективы накопителей энергии.
15. Опыт и перспективы применения высокотемпературных сверхпроводников в электроэнергетике.
16. Состояние и перспективы освоения различных электрической энергии.
17. Отличие отечественной технологической платформы Smart Grid от зарубежных концепций.
18. Состояние и перспектива биотоплива и переработки отходов в электроэнергетике различных стран.
19. Основные положения российской концепции интеллектуальной энергосистемы и ее отличия от других.
20. Схема и программа развития электроэнергетики на перспективу.

#### **Критерии оценивания.**

«Зачтено» - результаты обучения соответствуют основным требованиям.

«Не зачтено» - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                           | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.1                                  | “Зачтено” – результаты обучения соответствуют основным требованиям.<br>“Не зачтено” - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена  | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение самостоятельных заданий |
| УК-6.2                                  | “Зачтено” – результаты обучения соответствуют основным требованиям.<br>“Не зачтено” - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение самостоятельных         |

|         |                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                      | заданий                                                                             |
| ОПК-1.1 | “Зачтено” – результаты обучения соответствуют основным требованиям.<br>“Не зачтено” - результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение самостоятельных заданий |

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающие, которые выполнили все лабораторные и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины

#### Пример задания:

Экзаменационный билет.

1. Общие принципы производства и распределения электрической энергии.

Классификация и функциональный анализ новых способов производства и передачи электрической энергии.

2. Современное состояние возобновляемых источников энергии.

3. Состояние зарубежных разработок с применением новых технологий и их внедрение.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                             | Хорошо                                                                                                             | Удовлетворительно                                                                                                                       | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обучающийся четко формулирует ответы на вопросы при решении задач по темам. Рационально применяет изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при решении задач. Дает полный аргументированный ответ. | Обучающийся четко формулирует ответы на вопросы при решении задач по темам. Рационально применяет изученные методы | Обучающийся формулирует ответы на вопросы при решении задач по всем темам. Применяет изученные методы расчета, но не уверен при решении | Обучающийся не владеет знаниями по предмету. Не может сформулировать ответы на вопросы при решении задач по темам. Не применяет изученные методы расчета при решении задач. Не дает аргументированного ответа. |



## **7 Основная учебная литература**

1. Электроэнергетические системы и сети : методические указания для практических занятий и курсового проектирования / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2015. - 80.
2. Лыкин А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин, 2017. - 361.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Филиппова Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов по профилю "Электроэнергетические системы и сети" направлению подготовки 140400- "Электроэнергетика и электротехника" / Т. А. Филиппова, 2014. - 293.
2. Электроэнергетические системы и сети: применение САД-сред : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника": в 2 ч. / Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; под науч. ред. А. А. Суворова. - (Университеты России). Ч. 1, 2017. - 157.
3. Ушаков В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков, 2020. - 446.

## **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 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь