

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

Структурное подразделение «Электрических станций, сетей и систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Висящев Алексей Александрович Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Развитие энергетики» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-1 Способность к оформлению и представлению результатов выполненной научно-исследовательской работы в области профессиональной деятельности	ПКР-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-1.2	Анализирует опыт развития энергетики для выявления перспективных направлений научно-исследовательской работы	Знать основные этапы развития энергетики в целом и электроэнергетики в частности Уметь выявлять перспективные направления научно-исследовательской работы в области энергетики Владеть представлением о развитии и закономерностях научно-технического прогресса в энергетике

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Развитие энергетики» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электрические станции и подстанции», «Энергосбережение в ЭЭС»

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 № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Контактная работа, в том	0	0	0

числе			
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ 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	История развития энергетики. Этапы развития энергетики.	1	2					1, 2	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

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	Проблемы энергетики и электроэнергетик и	1				1	1	1, 2, 3	14	Реферат
2	Проблемы экологии среды, связанные с электроэнергетик ой	2				2	1	1, 2, 3	11	Реферат
3	Проблемы потерь электрической энергии, совершенствова ние контроля электропотреблен ия	3	1			3	1	2, 3	7	Устный опрос
4	Проблемы.	4	1			4	1	2, 3	7	Устный

	связанные с повышением уровней напряжения электроустановок									опрос
5	Развитие релейной защиты и противоаварийной автоматики энергосистем	5	2			5	1	2, 3	7	Устный опрос
6	Закономерности развития энергетики как методология теории решения изобретательских задач	6				6	1	1, 2, 3	12	Реферат
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	История развития энергетики. Этапы развития энергетики.	История развития энергетики России. Основные этапы развития энергетики в России и за границей.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Проблемы энергетики и электроэнергетики	Основные проблемы энергетики и их решение. Источники энергии. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы: уголь, нефть, газ. Виды накопителей энергии.
2	Проблемы экологии среды, связанные с электроэнергетикой	Экологические проблемы, связанные с электро- и теплоэнергетикой. Способы уменьшения вредных выбросов на тепловых электрических станциях
3	Проблемы потерь электрической энергии, совершенствование контроля электропотребления	Количественная оценка потерь электрической энергии. Разработка технических способов уменьшения несанкционированного потребления.
4	Проблемы, связанные с повышением уровней напряжения электроустановок	Причины повышения напряжения электрооборудования. Проблемы электробезопасности при напряжении выше 1000 В
5	Развитие релейной защиты и противоаварийной автоматики энергосистем	Совершенствование элементной базы релейной защиты, общие сведения о микропроцессорных релейных защитах

6	Закономерности развития энергетики как методология теории решения изобретательских задач	Способы решения изобретательских задач. Закономерности развития техники (энергетики) как основа для современного подхода к решению изобретательских задач.
---	--	--

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	Проблемы энергетики и электроэнергетики	1
2	Проблемы экологии среды, связанные с электроэнергетикой	1
3	Проблемы потерь электрической энергии, совершенствование контроля электропотребления	1
4	Проблемы, связанные с повышением уровней напряжения электроустановок	1
5	Развитие релейной защиты и противоаварийной автоматики энергосистем	1
6	Закономерности развития энергетики как методология теории решения изобретательских задач	1

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	14
2	Проработка разделов теоретического материала	20

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	15
2	Подготовка к зачёту	12
3	Проработка разделов теоретического материала	31

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, проводимая в форме публичного обсуждения по поводу заданного спорного вопроса, проблемы

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

Практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний, более глубокое освоение уже имеющихся у студентов умений и навыков и приобретение новых умений и навыков, необходимых для формирования компетенций.

Цель практических занятий: выработка основных умений и навыков, связанных со способностью оценивать текущее состояние и перспективы развития объектов электроэнергетики, с помощью ситуационных примеров и задач на уровне, необходимом для изучения дисциплин профессионального цикла.

Ход занятия: Повторение соответствующего теоретического материала, который был рассмотрен на лекции. Студент должен иметь при себе конспект лекций и тетрадь для практических занятий; подготовка доклада (реферата) по заданным разделам дисциплины. Преподаватель контролирует процесс, при необходимости ставит ситуационные задачи, при этом консультируя студентов, добиваясь, чтобы каждый студент включился в практическую работу. В конце занятия преподаватель анализирует работу студентов и оценивает участие каждого в процессе решения ситуационных задач.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к зачёту – изучение основной и дополнительной литературы, подготовка по предварительно выданным контрольным вопросам.

Написание реферата – необходимо оформить небольшую письменную работу, посвященную определенной теме, обзору источников по предложенным темам. Основной целью реферата является сбор и систематизация знаний по конкретной предложенной теме или проблеме. В ходе выполнения работы студент не только должен получить сведения в определенной области по разделу дисциплины, но и развивает практические навыки анализа научной литературы.

Подготовка к практическим занятиям – подготовка презентаций по предложенным темам разделов дисциплины.

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 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится в начале каждого занятия по разделам дисциплины.

Позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных тестов. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных. Суть в том, что свой ответ он должен обосновать. Опрос занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала (зачтено). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачтено).

6.1.2 учебный год 3 | Реферат

Описание процедуры.

Защита реферата проходит в форме презентации, которая может быть подготовлена в MS PowerPoint. Этапы подготовки презентации (составление плана презентации, выделение основных идей):

- постановка задачи;
- известные ранее результаты и проблемы;
- критерии, по которому предполагается оценивать качество решения;
- цели данной работы;
- основные выводы автора.

Написание рефератов по темам отдельных глав теоретического курса. Предлагаемые темы рефератов:

1. Оценка и прогнозирование энергетических ресурсов.
2. Каковы перспективы теплоэнергетики?
3. Перспективы дальнейшего развития гидроэнергетики.
4. Найдут ли широкое применение в энергетике газовые турбины?
5. Перспективы развития и направление развития атомной энергетики.
6. Перспективы использования в энергетике управляемой термоядерной реакции.
7. Целесообразность и перспективы использования солнечной энергии в энергетике.
8. Будет ли использоваться энергия ветра?
9. Использование энергии приливных электростанций.
10. Перспективы использования энергии морских волн.
11. Аккумулирование энергии. Гидроаккумулирующие электрические станции.
12. Проблемы транспортировки электроэнергии.
13. Влияние энергетики на окружающую среду.
14. Методы прямого преобразования энергии.
15. Проблемы получения искусственного жидкого топлива и использование водорода.
16. Итоги развития энергетики за последние 30 лет и дальнейшие перспективы развития.
17. Проблемы повышения напряжения дальних электропередач.
18. Проблемы электробезопасности, связанные с повышением напряжения электроустановок.
19. Развитие гидроэнергетики. Увеличение единичной мощности гидроагрегатов.
20. Использование новых информационных технологий в энергетике, основные направления развития энергетики.
21. Долгосрочные прогнозы развития мировой энергетики. Эффективность создания мирового энергетического объединения. Долгосрочные прогнозы развития энергетики России и Сибирского региона.

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала, полностью раскрывает поставленную задачу (зачтено). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачтено).

6.1.3 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится в начале каждого занятия по разделам дисциплины.

Позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных

тестов. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных. Суть в том, что свой ответ он должен обосновать. Опрос занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала (зачтено). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачтено).

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
ПКР-1.2	Самостоятельно анализирует опыт развития энергетики, демонстрирует хорошее знание основных этапов развития традиционной и альтернативной энергетики, обоснованно выявляет перспективные направления научно-исследовательской работы в области энергетики	Устное собеседование на зачёте, выполнение и защита рефератов

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

Студенты обязаны согласно рабочей программе дисциплины в установленные сроки выполнить все виды работ и заданий по СРС и отчитаться по всем контрольным вопросам. Форма отчета по контрольным вопросам может быть в виде устного или письменного ответа на вопросы, реферата, выступлений на семинарских занятиях.

Цель зачета - проверить усвоение учебного материала практических и лекционных занятий, усвоение теоретического материала по дисциплине.

Пример задания:

Типовые вопросы по подготовке к зачету:

1. Что такое энергия? Перечислите ее виды.
2. Назовите и докажите преимущества электрической энергии над другими видами энергии.
3. В чем суть закона сохранения энергии?
4. Дайте краткую характеристику и перечислите стадии энергетического производства.

5. Назовите потребителей электрической и тепловой энергии.
6. Охарактеризуйте традиционную энергетику. Какие виды электрических станций образуют традиционную энергетику? Охарактеризуйте одну из них.
7. Охарактеризуйте нетрадиционную энергетику. Какие виды электрических станций и установок функционируют в нетрадиционной энергетике? Охарактеризуйте одну из них.
8. Что такое графики нагрузки? Какие они бывают и зачем нужны? Чем вызвана неравномерность графиков нагрузки?
9. Какие Вы знаете виды электрических станций? Почему в электроэнергетической системе должны быть различные виды электростанций? Какова их роль в покрытии графика нагрузки энергосистемы?
10. В чем преимущества комбинированного производства электрической и тепловой энергии?
11. Назовите известные способы транспорта различных видов энергоресурсов и условия выбора того или иного способа.
12. Назовите и объясните основные показатели эффективности использования энергии и энергосбережения.
13. Какое влияние оказывают энергетические объекты на окружающую среду?
14. В чем состоят особенности электроэнергетики, определяющие специфику ее работы как отрасли?
15. Обоснуйте необходимость быстрого отключения поврежденного элемента в объединенной электроэнергетической системе.
16. От чего зависит частота электрического тока в объединенной электроэнергетической системе?
17. Назовите критерий, по которому строились объекты электроэнергетики в период монополии государства на все предприятия отрасли.
18. Дайте общую характеристику существующего состояния электроэнергетики России.
19. Перечислите основные преимущества совместной работы электростанций в ЕЭС России?
20. В чем состоит отличие режимов работы системообразующих и распределительных электрических сетей?
21. Назовите основные виды ценообразования в энергетике?
22. В каких областях хозяйственной деятельности формируются естественные монополии?
23. Что является необходимым условием для осуществления контроля со стороны государства над деятельностью естественной монополии?
24. Опишите существующую схему управления электроэнергетикой России?
25. Перечислите основные правовые и нормативные акты, регулирующие отношения в электроэнергетике?
26. Итогом каких двух основных слагаемых затрат на электростанции является полный тариф на электроэнергию?
27. Опишите порядок расчета тарифов на электроэнергию в различных зонах суточного графика нагрузки?
28. Почему тариф на пиковую электроэнергию значительно превышает тариф в базовой или полупиковой зоне?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеет	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении

свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов
---	---

7 Основная учебная литература

1. Развитие энергетики Сибири : программа, методические указания и контрольные задания для теплоэнергетических специальностей очной и заочной форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 28.
2. Развитие энергетики : конспект лекций для специальности 100100 "Электрические станции": направление 650900 "Электроэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. электр. станций, сетей и систем, 2006. - 101.
3. Развитие энергетики : курс лекций / И. Ю. Усов [и др.], 2012. - 107.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Беляев Л.С. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей / Л.С. Беляев, С.В. Подковальников ; отв. ред. Н.И. Воропай, 2004. - 220.
2. Энергетическая безопасность России / В. В. Бушуев, Н. И. Воропай, А. М. Мастепанов и др., 1998. - 301.
3. Надежность систем энергетики: Достижения, проблемы, перспективы / Н. И. Воропай, М. Б. Чельцов, А. А. Окин и др.; Отв. ред. Н. И. Воропай, 1999. - 433.
4. Энергетика XXI века: системы энергетики и управление ими / С. В. Подковальников [и др.]; отв. ред. Н. И. Воропай, 2004. - 363.
5. Энергетика XXI века: Условия развития. Технологии. Прогнозы / Л. С. Беляев [и др.]; отв. ред. Н. И. Воропай, 2004. - 386.
6. Энергетика России в XXI веке: Развитие, функционирование, управление : доклады Всероссийской конференции, 12-15 сент. 2005 г., г. Иркутск / редкол.: Н. И. Воропай, Б. Г. Санеев, Ю. Д. Кононов; под общей ред. Н. И. Воропай, 2005. - 955.

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 Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран с эл/приводом 180*180
2. мультимед.проектор ViewSonic PJ400
3. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
4. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м