

**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

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Управление электроэнергетическими системами

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Дубицкий Михаил
Александрович
Дата подписания: 28.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	ПК-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.1	Применяет методы и алгоритмы решения задач оперативно-диспетчерского управления	Знать Знать методы и алгоритмы решения соответствующих задач оперативно-диспетчерского управления; инструктивные документы, определяющие порядок осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Уметь Уметь применять методы и алгоритмы решения задач оперативно-диспетчерского управления; применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления и прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы Владеть Владеть навыками принятия решений при оперативно-диспетчерском управлении; нормативной базой, обеспечивающей производство, передачу и распределение электрической энергии требуемого качества.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Развитие и функционирование рынка электроэнергии», «Резервы мощности в электроэнергетических системах», «Энергоэффективность и энергосбережение», «Проблемы электросетевого комплекса и пути их решения», «Энергетическая безопасность РФ», «Минимизация техногенного влияния электроэнергетики»

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:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
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)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Единая электроэнергетическая система России	1	1			1	2	1	3	Устный опрос
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления	2	1			2	2	1	3	Устный опрос
3	Планирование электрических режимов	3	1			3	2	1	3	Устный опрос
4	Планирование энергетических режимов	4	1			4	2	1	3	Устный опрос

5	Оперативное управление режимами	5	1			5	3	1	3	Устный опрос
6	Автоматическое управление режимами	6	1			6	3	1	3	Собеседование
7	Информационное обеспечение АСДУ	7	1			7	3	1	3	Устный опрос
8	Обучение, тренировка и оценка деятельности оперативного персонала	8	2			8	3	1	4	Устный опрос
9	Экспертные системы.	9	2			9	3	1	4	Устный опрос
10	Структура управления и рыночные отношения в электроэнергетике	10	2			10	3	1	4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13				26		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Единая электроэнергетическая система России	На базе шести параллельно работающих объединенных энергосистем России (Центра, Северо-Запада, Средней Волги, Северного Кавказа, Урала и Сибири) образовалась ЕЭС России, высшим органом диспетчерского управления которой стало Центральное диспетчерское управление Единой электроэнергетической системы России.
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления	Автоматизированная система диспетчерского управления представляет собой иерархически построенную человеко-машинную систему, обеспечивающую по всей территории, охватываемой электрическими сетями, сбор, преобразование, передачу, переработку и отображение информации о состоянии и режиме системы, формирование на основе собранной информации, передачу и реализацию управляющих команд с целью выполнения системой (за счет располагаемых средств) функций надежного и экономичного снабжения электрической и тепловой энергией требуемого качества всех ее потребителей.
3	Планирование электрических режимов	При долгосрочном планировании электрических режимов используются ее базовые расчетные

		<p>модели, получаемые путем соответствующей обработки контрольных замеров для нескольких характерных точек характерных зимних и летних суточных графиков нагрузки. В основе контрольного замера лежит определение текущего состояния системы по данным телеизмерений и других замеров, в состав которых входят различные параметры режима: модули напряжений узлов, активные и реактивные нагрузки электростанций, нагрузки узлов.</p>
4	Планирование энергетических режимов	<p>К расчетам энергетических режимов относят расчеты энергопотребления, балансов мощности и энергии, оптимальных графиков нагрузок электростанций и системы по активной мощности, перетоков по ЛЭП и т.п. Энергетические режимы тесно связаны с основными технико-экономическими показателями работы систем – выработкой электро-энергии, рабочими мощностями электростанций, коэффициентами эффективности использования установленных мощностей, удельными и полными расходами топлива, удельными и полными расходами воды на выработку электроэнергии ГЭС, тарифами на межсистемные перетоки мощности и электроэнергии.</p>
5	Оперативное управление режимами	<p>Под задачами реального времени ниже понимается круг задач, решение которых нельзя получить с достаточной заблаговременностью, поскольку исходные данные для них отражают не прогнозируемую, а текущую, реально имеющую место ситуацию. Задачи реального времени позволяют своевременно реагировать на возникающие отклонения от прогнозируемых режимов, на «внештатные» ситуации.</p>
6	Автоматическое управление режимами	<p>Рассматривая состав задач, решаемых в АСДУ при автоматическом управлении системами на различных территориальных уровнях, можно выделить четыре группы: 1) переработка исходной информации; 2) оценивание состояния системы в алгоритмах противоаварийного управления; 3) противоаварийное управление с целью локализации аварий и ликвидации аварийного режима; 4) автоматическое управление нормальными режимами.</p>
7	Информационное обеспечение АСДУ	<p>Информационное обеспечение автоматизированных систем характеризуется: составом, средствами и способами передачи информации, необходимой для решения задач автоматизированной системы; средствами и способами обработки и хранения этой информации в ЭВМ (базы данных и</p>

		системы управления ими), а также информационно-го взаимодействия пользователя с ЭВМ (диалоговые системы, способы и средства представления информации).
8	Обучение, тренировка и оценка деятельности оперативного персонала	В настоящее время необходимая квалификация оперативно-диспетчерского персонала обеспечивается системой его подготовки, которая включает: повышение уровня технических знаний и профессиональных навыков диспетчеров на специальных курсах в институте повышения квалификации, на рабочих местах; проверку знаний и профессиональных навыков специалистов при поступлении их на работу и периодически 1 раз в 2—3 года; стажировку диспетчеров на рабочих местах при поступлении на работу и после длительных перерывов в работе; регулярные тренировки, предусматривающие проверку и повышение профессиональных знаний.
9	Экспертные системы.	Технология решения большинства задач управления с помощью ЭВМ основана на математических методах и алгоритмах, моделирующих тот или иной процесс. Однако в человеко-машинных системах ЭВМ с помощью математических (имитационных) моделей обычно может решить лишь ту часть задачи (или задач), которая достаточно хорошо формализована и обеспечена необходимой информацией. Оставшуюся часть решает человек, использующий свой опыт и знания (часто эвристические). Стремление усилить роль ЭВМ в человеко-машинных системах, наделить ее хотя бы частью человеческих знаний и умений привело к разработке методов и средств искусственного интеллекта, обеспечивающих решение на ЭВМ слабо формализуемых задач с помощью эвристических методов.
10	Структура управления и рыночные отношения в электроэнергетике	Пионерами во введении конкурентного рынка электрической энергии являются Великобритания, Норвегия, Чили. Процессы структурных преобразований и усиления конкуренции в электроэнергетике проводятся в Австралии, Аргентине, Бразилии, Италии, США, Швеции, Финляндии и других странах. В 1996 г. Швеция и Норвегия приступили к формированию межгосударственного рынка электрической энергии. После дискуссий на различных уровнях, продолжавшихся несколько лет, министры энергетики стран Европейского Сообщества в июне 1996 г. приняли согласованную директиву о либерализации отношений на внутреннем Европейском энергетическом рынке. В

		соответствии с директивой должно быть изменено законодательство стран, входящих в Европейское Сообщество, и поэтапно должен быть открыт рынок электрической энергии.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	Управление электропотреблением	2
2	Автоматизированные системы контроля за электропотреблением	2
3	Задачи планирования электрических режимов	2
4	Формирование балансов мощности и энергии	2
5	Восстановление режима после крупных аварий	3
6	Автоматическое управление нормальными режимами	3
7	Средства и методы передачи информации	3
8	Режимные тренажеры	3
9	Экспертные системы рассмотрения ремонтных заявок	3
10	Механизмы управления электроэнергетическими системами	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	33

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: изложение материала с мультимедийным сопровождением

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

Дубицкий, Михаил Александрович. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / М. А. Дубицкий ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 307 с. : ил. - 210.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Дубицкий, Михаил Александрович. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / М. А. Дубицкий ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 307 с. : ил. - 210.

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.

Позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных вопросов. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных. Но 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 (зачитывается). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачитывается).

6.1.2 семестр 1 | Собеседование

Описание процедуры.

Позволяет в форме беседы контролировать знания обучающихся, корректировать, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Обучающийся обосновывает свой ответ. Беседа занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы.

Критерии оценивания.

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

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
ПК-2.1	Применяет методы и алгоритмы решения задач оперативно-диспетчерского управления	Собеседование по те-мам занятий и/или выступления с докладами

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен является формой промежуточной оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

Экзаменационный билет № 1

1. Общая характеристика ЕЭС.
2. Резервные ДП.
3. Прогноз электрических нагрузок

Экзаменационный билет № 2

1. Задачи (функции) управления
2. Интерфейс человек — ЭВМ
3. Критерии формирования решений и типы отказов

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший учебную программу дисциплины и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Показывает	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и	Показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускается возможность погрешности в ответе на экзамене и при выполнении	Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала

усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала	обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

7 Основная учебная литература

1. Висящев А. Н. Оперативно-диспетчерское управление ЭЭС [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов направления 140400 - Электроэнергетика и электротехника / А. А. Висящев, 2012. - 84.
2. Акишин Л. А. Тренажерно-обучающие системы и советчики диспетчерского персонала ЭЭС [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Акишин, 2012. - 94.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Е. Бочаров [и др.], 2018. - 408.
2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / [В. А. Баринов, А. З. Гамм, Ю. Н. Кучеров и др.], 2000. - 646.
3. Информационное обеспечение диспетчерского управления в электроэнергетике / отв. ред. А. З. Гамм, И. А. Шер, 1985. - 223.
4. Дубицкий М. А. Выбор и использование резервов генерирующей мощности в электроэнергетических системах : монография / М. А. Дубицкий, Ю. Н. Руденко, М. Б. Чельцов, 2015. - 365.
5. Дубицкий Михаил Александрович. Выбор и использование резервов генерирующей мощности в электроэнергетических системах / Михаил Александрович Дубицкий, Юрий Николаевич Руденко, михаил Борисович Чельцов, 1988. - 271.
6. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : конспект лекций / Н. И. Воропай, 2006. - 205.
7. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / Н. И. Воропай, 2015. - 206.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийный проектор PLC XW-200
2. мультимед.проектор ViewSonic PJ400