

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Автоматизация, телемеханика и управление на объектах энергетики»

Направление подготовки магистров 13.04.02

Электроэнергетика и электротехника

Профиль – Управление электроэнергетическими системами

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский,
эксплуатационный

Машиностроительный факультет
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доц. кафедры ЭС и Э

А.Ю. Русин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭС и Э

« ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

А.Н. Макаров

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины является изучение систем автоматизированного управления состоянием систем электроснабжения, систем сбора, передачи, преобразования и отображения различных сообщений и данных, необходимых для диспетчерского и технологического управления энергетическими системами и их отдельными элементами.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить студентов с современным состоянием, структурой и режимом работы автоматизированных систем управления энергетикой;
- проанализировать особенности функционирования, а также структуру и параметры систем автоматики электрических сетей различного типа и функционального назначения;
- познакомить обучающихся с видами информации, которые необходимы для диспетчерского и технологического управления;
- изучить основы теории кодирования для передачи телемеханических данных о режимных параметрах в системах диспетчерского и технологического управления электроэнергетическими системами и их отдельными объектами;
- ознакомить студентов с программным обеспечением, служащим для сбора, обработки, хранения, анализа различной информации относительно работы электрического оборудования.
- научить разбираться в конкретных технических решениях при разработке структур автоматизированных систем диспетчерского и технологического управления.

- формирование:

- готовности применения полученных знаний сфере своей научно-исследовательской деятельности;
- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня профессиональных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение курса базируется на знаниях по дисциплинам «Электроэнергетические системы и сети», «Энергоснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Приобретенные знания используются студентами в последующем при изучении профилирующих курсов направления Энергетика и электротехника, при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способность осуществлять анализ текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решений о реализации

мер по созданию и поддержанию наиболее надёжной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики:

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации в сфере управления режимами объектов электроэнергетики.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенций:

Знать:

З.1. Существующие системы автоматизированного управления в электроэнергетике.

З.2. Методы и средства автоматизированных систем диспетчерского управления технологическими процессами в электроэнергетике

Уметь:

У.1. Определять эффективность внедрения средств автоматизации, телемеханики и управления режимом работы электрических сетей.

У.2. Оптимизировать состав и размещение технических средств автоматизации и телемеханики для получения максимального эффекта.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Построения систем сбора, передачи и отображения диспетчерской информации.

ИПК-1.2. Использует системный подход для решения задач прогнозирования эксплуатационных режимов объектов электроэнергетики в сложных условиях.

Знать:

З.1. Цели и задачи системы диспетчерского управления в области задач прогнозирования эксплуатационных режимов объектов электроэнергетики в сложных условиях.

Уметь:

У.1. Использовать современное оборудование для автоматизации систем электроснабжения, с целью оптимизации эксплуатационных режимов объектов электроэнергетики в сложных условиях.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП.1. Модернизации оборудования системной автоматики.

ИПК-2.2. Использует современные методы сбора, хранения и обработки информации об объектах электроэнергетики с использованием современных программно-аппаратных средств.

Знать:

З.2. Современные программно-аппаратные средства для сбора, хранения и обработки информации.

З.2. Основные методы кодирования и модуляции сигналов для передачи телемеханических данных о режимных параметрах в системах диспетчерского и технологического управления

Уметь:

У.1. Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства сбора, хранения и обработки информации об объектах электроэнергетики.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП.1. Использования технических средств автоматизации для решения практических задач сбора, хранения и обработки информации об объектах электроэнергетики.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		24
В том числе:		
Лекции		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторный практикум (ЛП)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		48+36 (экз)
В том числе:		
Расчетно-графические работы, курсовой проект		не предусмотрен
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		35
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)	1	13+36 (экз)

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем (разделом, темой) дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата

5.1 Структура и содержание дисциплины.

Таблица 2. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть Часы	Лек-ции	Прак-тич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Управление в энергетике. Диспетчерская служба	36	4	4	-	16+ (12 экз)
1	Автоматизация систем управления в энергетике	36	4	-	4	16+ (12 экз)

2	Телемеханика. Сбор, обработка, передача и отображение информации.	36	4	-	4	12+ (12 экз)
Всего на дисциплину		108	12		12	48+(36 экз)

5.2 Содержание учебно-образовательных модулей.

МОДУЛЬ 1. «Автоматизация систем электроснабжения».

Диспетчеризация на объектах энергетики. История развития. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в энергетике. Системный оператор. Функции, цели и задачи системного оператора. Принципы построения диспетчерского управления. Организация диспетчерской службы.

МОДУЛЬ 2. «Автоматизация систем управления в энергетике».

Назначение автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергосистемах. Структура АСДУ. Уровни иерархии в АСДУ и АСУТП. Комплекс технических средств АСДУ. Оперативный информационно-измерительный комплекс. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

МОДУЛЬ 3. «Телемеханика и управление в системах электроснабжения».

Системы телемеханики. Особенности использования. Функции, типовые структуры. Конфигурации. Виды каналов связи в энергетике, их основные характеристики. Способы разделения каналов и сигналов. Каналы связи по физическим проводным линиям связи, по линиям электропередачи. Каналы телемеханики по распределительным электрическим сетям. Методы передачи телемеханической информации. Достоверность. Уровневая структура моделей системы передачи данных и системы телемеханики. Средства диспетчерского и технического управления (СДТУ), программное обеспечение, служащее для сбора, обработки, хранения, анализа различной информации относительно работы электрического оборудования (SCADA),

5.3 Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические и (или) семинарские занятия.

Таблица 3. Практические занятия и их трудоемкость

№ пп	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
------	--	---------------------------------	----------------------

1	Модуль 1 Цель. Изучение диспетчерской службы	1. Ознакомление со структурой диспетчерской службой. 2. Изучение принципов организации диспетчерского управления	4
2	Модуль 2 Цель. Изучение технических средств АСДУ	Изучение оборудования и программного обеспечения АСДУ	4
3	Модуль 3 Изучение методов и средств сбора, обработки и передачи информации	1. Методы преобразования сигналов, кодирование, модуляция. 2. Оборудование и программное обеспечение систем телемеханики.	4

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену.

Содержание самостоятельной работы определяется тематикой подготовки к соответствующим практическим занятиям.

Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	- Структура и задачи диспетчерской службы в энергетике. - Цели, задачи и функции системного оператора.
1.	Модуль 2	- Тенденции развития систем автоматизации электроснабжения. - Современные требования к проектированию автоматики систем электроснабжения (СЭС). - Современное оборудование для автоматизации СЭС. - Автоматизация в адаптивных («умных») системах электро-

		снабжения.
2.	Модуль 3	- Использование компьютерного обеспечения в системах сбора, обработки и передачи информации; - Основные направления развития систем телемеханики.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса с учетом содержания и качества выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература.

1. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов по спец. "Электроснабжение" напр. подготовки "Электроэнергетика" / В.А. Андреев. - 5-е изд. ; стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 639 с. : ил. - Библиогр. : с. 625 - 634. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-06-004826-1 : 378 р. - (ID=68050-78)

2. Тугевич, В.Н. Телемеханика : учеб. пособие / В.Н. Тугевич. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1985. - 423 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 50 к. - (ID=102782-30)

3. Голубев, А.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы электростанций : учебное пособие / А.В. Голубев, И.К. Муравьев, Ю.В. Наумов. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0756-4. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115235> . - (ID=146885-0)

7.2. Дополнительная литература.

1. Булкин, А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок : учеб. пособие для вузов по специальности "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели" направления подгот. "Энергомашиностроение" : учеб. пособие для системы подгот., переподгот. и повышения квалификации персонала энергет. компаний, а также для вузов, осуществляющих подгот. энергетиков / А.Е. Булкин. - М. : МЭИ, 2009. - 507 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-383-00208-7 : 699 р. - (ID=84463-4)

2. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. - 2-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 11.08.2022. - ISBN 978-5-8114-4601-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206918> . - (ID=129489-0)

3. Агафонов, А.И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А.И. Агафонов, Т.Ю. Бростилова, Н.Б. Джазовский. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0505-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98355.html> . - (ID=138309-0)

4. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513004> (дата обращения: 16.12.2022). - (ID=152618-0)
5. Лабунский, Л. С. Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики в электроснабжении : учебное пособие / Л. С. Лабунский. — Самара : СамГУПС, 2011. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130326> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152617-0)
6. Тверской, Ю. С. Локальные системы управления. Введение в многофункциональные АСУТП электростанций / Ю. С. Тверской. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-9876-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238826> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152616-0)
7. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Казань : КНИТУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2587-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166160> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152615-0)
8. Автоматика управления режимами электроэнергетических систем : учебное пособие / . — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2017. — 64 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103838.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152614-1)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины вариативной части Блока 1 "Автоматизация, телемеханика и управление на объектах энергетики" направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль - Управление электроэнергетическими системами : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. А.Ю. Русин. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111803> . - (ID=111803-1)
2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к курсовому проекту для студентов дневной и заочной форм обучения направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / составитель А.Ю. Русин ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 19 с. - Текст : непосредственный. - 85 р. - (ID=136664-45)

3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к курсовому проекту для студентов дневной и заочной форм обучения направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / составитель А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136531> . - (ID=136531-1)
4. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : метод. указания к лаб. работам для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дневного и заочного факультетов / составитель А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 40 с. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/138030> . - (ID=138030-1)
5. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : метод. указания к лаб. работам для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дневного и заочного факультетов / сост. А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 40 с. - Текст : непосредственный. - 55 р. - (ID=128475-70)
6. Ламакин, Г.Н. Методические указания к практическим работам по курсу "Управление электропотреблением" / Г.Н. Ламакин; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 36 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 17 р. 10 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/90919> . - (ID=90919-146)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. - (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111803>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Автоматизация, телемеханика и управление на объектах энергетики» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 11. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.
5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене
Вопросы для проверки уровня «Знать».

1. Цели и задачи диспетчеризации.
2. История развития диспетчеризации.
3. Задачи диспетчеризации в энергетике.
4. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
5. Цели и задачи системного оператора.
6. Принципы построения диспетчерского управления.
7. Автоматическая частотная разгрузка.
8. Назначение АСДУ. Основные цели создания современных АСДУ.
9. Основные задачи телемеханики. Требования к телемеханике.
10. Характеристики телемеханических сообщений.
11. Классификация каналов связи.
12. Виды каналов связи и их характеристики.

Вопросы для проверки уровня «Уметь».

1. Предложите устройства автоматики для обеспечения требуемого уровня частоты в системе электроснабжения. Объясните ее принцип действия.
2. Расшифруйте краткие обозначения: ЦДУ, ОДУ, РДУ.
3. Расположите в порядке иерархии управления: ЦДУ, ОДУ, РДУ.
4. Разделите нижеперечисленные пункты на цели и задачи системного оператора:
 - ликвидация системных аварий;
 - обеспечение надежного и эффективного функционирования ЕЭС России с соблюдением нормативных показателей качества электроэнергии;
 - расчеты и задание параметров настройки релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА);
 - организация технологического управления процессом передачи электроэнергии для реализации принципа открытого доступа к электрической сети всех субъектов рынка;
5. Разделите нижеперечисленные пункты на цели и функции системного оператора:
 - обеспечение надежного и эффективного функционирования ЕЭС России с соблюдением нормативных показателей качества электроэнергии;
 - расчет электроэнергетических режимов, анализ устойчивости энергосистемы, расчет допустимых потоков мощности по отдельным сетевым элементам и их группам;
 - участие в контроле фактического технического состояния объектов энергетики и расследовании нарушений, влияющих на системную надежность ЕЭС;
 - организация технологического управления процессом передачи электроэнергии для реализации принципа открытого доступа к электрической сети всех субъек-

тов рынка;

6. Разделите нижеперечисленные пункты на цели и задачи системного оператора:

- обеспечение надежного и эффективного функционирования ЕЭС России с соблюдением нормативных показателей качества электроэнергии;
- проведение единой технической политики в развитии систем противоаварийного управления, АСДУ, связи и АСКУЭ;
- обеспечение функционирования и развития технологической инфраструктуры конкурентного рынка электроэнергии;
- организация подготовки кадров в сфере оперативно-технологического управления.

7. Разделите нижеперечисленное оборудование на первый и второй уровень ведения:

- оборудование, операции с которым проводятся по согласованию или с уведомлением вышестоящего диспетчера или диспетчера того же уровня;
- оборудование, состояние которого или операции с которым оказывают влияние на режим работы определенной части электрической сети. Операции с этим оборудованием проводятся по согласованию с вышестоящим диспетчером и уведомлением заинтересованных диспетчеров.

8. Расположите в иерархическом порядке: АСДУ ЕЭС, АСДУ ОЭС, АСДУ энергосистемы, АСУТП электрических сетей, АСУТП подстанций.

9. Расшифруйте следующие сокращения: АСДУ, ОИУК, ЦППС.

10. Рассчитайте мощность, которую надо отключить, чтобы вернуть номинальный режим, если мощность $P_{ном} = 2500$ кВт при снижении частоты до 48 Гц. $K_{р.э.н} = 2$.

11. Предложите схему АЧР.

12. Расшифруйте следующие термины: ТИ, ТС, ТУ, ТР.

13. Распоряжения диспетчеров какого управления являются приоритетными: ЦДУ, ОДУ, РДУ.

14. Какой орган устанавливает тарифы системного оператора: правительство, ЦДУ, ОДУ, РДУ.

15. Какое управление входит в структуру системного оператора: ЦДУ, ОДУ, РДУ.

16. Укажите правильный принцип диспетчерского управления:

- иерархическое построение системы с прямым подчинением дежурного оперативного персонала каждой ступени управления персоналу более высокого уровня иерархии;
- иерархическое построение системы с косвенным подчинением дежурного оперативного персонала каждой ступени управления персоналу более высокого уровня иерархии.

17. Укажите правильный принцип диспетчерского управления:

- предоставление персоналу каждой ступени максимальной самостоятельности в выполнении всех оперативных функций, не требующих вмешательства оперативного руководителя более высокой ступени;
- предоставление персоналу каждой ступени минимальной самостоя-

тельности в выполнении всех оперативных функций, не требующих вмешательства оперативного руководителя более высокой ступени.

18. Как работают коммерческий и технологический системный оператор:

- в составе одной организации;
- в разных организациях;
- в составе одной организации или в разных, в зависимости от условий.

19. Укажите правильное утверждение:

- все коммерческие оперативные соглашения, принятые коммерческим оператором, связанные с изменением загрузки электростанций и электрических сетей, должны согласовываться или утверждаться технологическим оператором.

- все технологические решения, принятые технологическим оператором, связанные с изменением загрузки электростанций и электрических сетей, должны согласовываться или утверждаться коммерческим оператором.

20. Каким преобразованием является кодирование сигнала:

- линейным;
- нелинейным.

21. Какие преобразования проходят без потери информации:

- линейные;
- нелинейные.

22. Перечислите преимущества модуляции.

23. Выберите правильное определение физического уровня в модели ISO-ССИТТ:

- определяет вид линии связи и совместимость линий (тип линий связи и ее характеристики);

- определяет правила использования линии связи между пользователями.

24. Выберите правильное определение транспортного уровня в модели ISO-ССИТТ:

- функции открытия, поддержания и закрытия сеанса передачи;
- деление сообщений на пакеты.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета
Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций

студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Автоматизация, телемеханика и управление на объектах энергетики»

Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0, 1 или 2 балла:

Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0, 1 или 2 балла:

Рассчитайте мощность, которую надо отключить, чтобы вернуть номинальный режим, если мощность $P_{ном} = 2500$ кВт при снижении частоты до 48 Гц. $K_{р.э.н} = 2$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 1 или 2 балла:

Укажите правильное утверждение:

- все коммерческие оперативные соглашения, принятые коммерческим оператором, связанные с изменением загрузки электростанций и электрических сетей, должны согласовываться или утверждаться технологическим оператором.

- все технологические решения, принятые технологическим оператором, связанные с изменением загрузки электростанций и электрических сетей, должны согласовываться или утверждаться коммерческим оператором.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры ЭС и Э _____ А.Ю. Русин

Заведующий кафедрой: д.т.н. _____ А.Н. Макаров