

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ




 Матвеев А.С.
 «29» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2021 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем		
Специализация	Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		32
	Самостоятельная работа, ч		76
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
------------------------------	----------------	------------------------------	----------------

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ Руководитель ООП		Ивашутенко А.С.
		Бацева Н.Л.
		Разживин И.А.

2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК (У)-5	Способен осуществлять оперативное управление режимами работы объектов электроэнергетики, энергорайонов с применением автоматизированных систем технологического управления	И. ПК (У)-5.1	Демонстрирует готовность к управлению режимом работы энергообъекта	ПК (У)-5.131	Знает нормативные правовые акты, нормативно-техническую документацию, инструктивные документы, Правила производства переключений в электроустановках, состав автоматизированной системы диспетчерского управления
				ПК (У)-5.1У1	Умеет применять в работе техническую документацию; обрабатывать оперативные данные; анализировать текущий режим; читать нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики и энергосистем; производить переключения по программам
				ПК (У)-5.1В1	Владеет опытом принятия решений о выдаче эффективных диспетчерских команд (разрешений) в условиях ограниченного времени
		И. ПК (У)-5.2	Демонстрирует готовность к регулированию напряжения и перетоков мощности	ПК (У)-5.231	Знает Правила регулирования частоты и перетоков мощности в ЕЭС России; допустимую токовую загрузку ЛЭП и электросетевого оборудования; перечень контрольных пунктов, напряжение в которых контролируется диспетчерским центром
				ПК (У)-5.2У1	Умеет применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативного управления; контролировать величину перетока мощности, токовую загрузку ЛЭП и электросетевого оборудования; контролировать уровни напряжения в контрольных пунктах; регулировать напряжение в соответствии с графиками напряжения
				ПК (У)-5.2В1	Владеет опытом определения объема и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования перетоков мощности и напряжений
		И. ПК (У)-5.3	Демонстрирует готовность к предотвращению развития нарушения нормального режима	ПК (У)-5.331	Знает правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима работы электрической части энергосистем
				ПК (У)-5.3У1	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления; вести оперативные переговоры с диспетчерским и оперативным персоналом
				ПК (У)-5.3В1	Владеет опытом оценки текущего и прогнозируемого режима электроэнергетического режима с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима

ПК (У)-2	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1	Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности	ПК (У)-2.131	Знает нормативно-техническую документацию в области проектной и эксплуатационной деятельности; требования к объектам электроэнергетики и их компонентам
				ПК (У)-2.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации
				ПК (У)-2.1В1	Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать и уметь применять нормативно-техническую документацию в области оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике	И. ПК (У)-2.1
РД 2	Уметь производить оперативные переключения на электрических подстанциях	И. ПК (У)-5.1
РД 3	Уметь решать задачи оперативного управления в части регулирования электрического режима по напряжению с помощью специализированных программных комплексов	И. ПК (У)-5.2
РД 4	Знать мероприятия по предотвращению нарушения нормального режима работы объектов электроэнергетики	И. ПК (У)-5.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Оперативные переключения в электроустановках	РД1	Лекции	12
	РД2	Практические занятия	-
	РД3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	50
Раздел (модуль) 2. Предотвращение развития и ликвидация нарушений нормального режима электрической части энергосистем	РД3	Лекции	4
	РД4	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Оперативные переключения в электроустановках

Рассматриваются законодательные акты и нормативные документы, определяющие права и обязанности субъектов оперативно-диспетчерского и технологического управления и существующая структура оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления. Рассматривается порядок производства оперативных переключений

Темы лекций:

1. Цели и задачи оперативного управления в электроэнергетике. Классификация и виды персонала (определение зон ответственности на каждом уровне). Виды оперативного управления. Субъекты оперативно – диспетчерского управления.
2. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках. Виды электрооборудования и его основные состояния. Виды переключений.
3. Бланки и программы переключений. (Однолинейные схемы, диспетчерский мнемощит, телеуправление и телеизмерение).
4. Организация и порядок проведения переключений. Обеспечение электробезопасности при проведении переключений (действия персонала, виды технической документации и её оформление).
5. Общие определения и понятия при операциях с коммутационными аппаратами. (Примеры: Выполнение операций с выключателями, разъединителями и т.п.).
6. Последовательность производства переключений (коммутация первичных и вторичных цепей, цепей блокировки). Включение и отключение линий электропередачи. Включение и отключение двух и трех-обмоточных трансформаторов, регулирование напряжения (автоматическое регулирование напряжения и ручное, РПН, ПБВ и т.п.). Включение и отключение трансформаторов напряжения. Вывод в ремонт системы (секции) шин (рассматривается на конкретном примере с оформлением (написанием бланка переключения)).

Названия лабораторных работ:

1. Вывод в ремонт выключателя.
2. Вывод в ремонт воздушной линии электропередачи.

Раздел 2. Предотвращение развития и ликвидация нарушений нормального режима электрической части энергосистем

Рассматриваются виды и причины технологических нарушений нормального режима электрической части энергосистем, порядок действий оперативного персонала при ликвидации технологических нарушений

Темы лекций:

1. Особенности производства оперативных переключений при ликвидации технологических нарушений. Самостоятельные действия оперативного персонала при ликвидации технологических нарушений, в том числе при отсутствии связи с диспетчером.
2. Действия при полном обесточивании электроустановки. Повреждения коммутационных аппаратов.

Названия лабораторных работ:

1. Аварийные отключения линии электропередачи.
2. Вывод в ремонт системы шин.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем и подготовка заданий, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Фикс Н. П. Оперативное управление в электроэнергетике: электронный курс / Н. П. Фикс, Н. Л. Бацева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: TPU Moodle, 2014. – URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=133> (дата обращения: 26.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
2. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] / Грунтович Н. В.. — Минск: Новое знание, 2013. — 271 с. —. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=43873 (дата обращения: 31.03.2018). - Режим доступа: по подписке.
3. Калентионок Е. В. Оперативное управление в энергосистемах: учебное пособие / Е. В. Калентионок, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 351 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65574> (дата обращения: 26.03.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Вайнштейн Р. А. Основы управления режимами энергосистем по частоте и активной мощности, по напряжению и реактивной мощности: учебное пособие / Р. А. Вайнштейн, Н. В. Коломиец, В. В. Шестакова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m235.pdf> (дата обращения: 26.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Вайнштейн Р. А. Автоматическое управление электроэнергетическими системами в нормальных и аварийных режимах: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1 / Р. А. Вайнштейн, В. В. Шестакова, И. М. Кац; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m317.pdf> (дата обращения: 26.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
2. Федеральный закон от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/.
3. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 №854 (в ред. Постановления Правительства РФ от 13.08.2018 №937) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51028/
4. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.07.2018 №548 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305231/.
5. Правила переключений в электроустановках, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 13.09.2018 №757 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_311982/.

6. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 №937 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304807/ .

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронный курс «Оперативное управление в электроэнергетике. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования», Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1272>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. Office 2016 Standard Russian Academic
2. RastrWin3 Academic Floating
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Adobe Flash Player
5. Modus Модус демо-версия



7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, корпус №8, ауд. 250	Комплекс контролеров автоматической частотной разгрузки энергосистемы - 2 шт.; Счетчик электрической энергии Квант - 2 шт.; Лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции -2» - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 810 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, корпус №8, ауд. 326	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 44 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / «Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем» (прием 2021 г., очная форма).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ		Н.Л. Бацева
Старший преподаватель ОЭЭ		И.А. Разживин

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27.06.2021 г. №5).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя
отделения на правах кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент



/Ивашутенко А.С./

подпись