

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Автоматическое управление режимами работы электроэнергетических систем

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление режимами электроэнергетических систем		
Специализация	Управление режимами электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

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

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)-2	Способен анализировать и прогнозировать условия работы отдельных компонентов электроэнергетической системы, их взаимное влияние и совокупное воздействие, оказываемое на состояние и показатели работы системы в целом	И.ПК(У)-2.1	Анализирует зависимости между параметрами и характеристиками компонентов энергосистемы, параметрами режима, показателями работы и характером протекания переходных процессов в электроэнергетической системе	ПК(У)-2.131	Знает: конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования
				ПК(У)-2.1У1	Умеет: анализировать влияние конструктивных параметров и технических характеристик линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования на параметры режима, показатели работы и характер протекания переходных процессов в электроэнергетической системе
				ПК(У)-2.1В1	Владеет: методами оценки потерь мощности, определения предельных уровней напряжения, значений перетоков мощности, углов электропередачи, отклонений частоты, уровней токов нагрузочных режимов и коротких замыканий, в том числе определения их допустимой длительности
				ПК(У)-2.1У3	Умеет: анализировать влияние характеристик технологического

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					оборудования электростанций на их маневренность, время пуска и останова, участие в процессах регулирования частоты и перетоков мощности в энергосистеме
				ПК(У)-2.3У2	Умеет: контролировать и оценивать значения режимных параметров, их соответствие техническим требованиями по эксплуатации энергосистем
		И.ПК(У)-2.3	Анализирует устойчивость и надежность электроэнергетических режимов энергосистемы	ПК(У)-2.3У4	Умеет: оценивать достаточность действий режимной автоматики и оперативного управления для поддержания допустимых значений параметров электроэнергетического режима
ПК(У)-3	Способен разрабатывать мероприятия и принимать решения по управлению электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	И.ПК(У)-3.3	Принимает решения об изменении параметров настройки режимной, противоаварийной и сетевой автоматики с целью обеспечения требований к технологическому функционированию электроэнергетических систем	ПК(У)-3.3В1	Владеет: методиками определения мест приложения и объемов управляющих воздействий противоаварийной и режимной автоматики
				ПК(У)-3.3У1	Умеет: определять места приложения и объем управляющих воздействий противоаварийной и режимной автоматики, оценивать их эффективность
				ПК(У)-3.3В2	Владеет: методиками выбора настроек устройств релейной защиты и автоматики
				ПК(У)-3.3З2	Знает: порядок управления

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
				ПК(У)-3.333	Знает: нормы участия генерирующего оборудования в регулировании частоты и перетоков активной мощности

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине¹

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Анализировать участие отдельных агрегатов и электростанций в регулировании частоты и перетоков активной мощности	И.ПК(У)-2.1
РД2	Оценивать правильность и достаточность действий режимной автоматики для поддержания допустимых и/или заданных значений параметров электроэнергетического режима	И.ПК(У)-2.3
РД3	Определять настройки режимной автоматики для обеспечения требований к технологическому функционированию энергосистем	И.ПК(У)-3.3

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Управление режимом ЭЭС по напряжения и реактивной мощности	РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Управление режимом работы ЭЭС по частоте и активной мощности	РД1, РД2, РД3	Лекции	16
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	26
		Самостоятельная работа	28

¹ П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры»

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Основы противоаварийной автоматики в электроэнергетических системах : учебное пособие / Р. А. Вайнштейн [и др.]. — Томск; Чебоксары: Изд-во РИЦ СРЗАУ, 2015. — 180 с. 39 экз.
2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник [Электронный ресурс] / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 363 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118089> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Вайнштейн, Р. А. Автоматическое управление электроэнергетическими системами в нормальных и аварийных режимах учебное пособие:/ Р.А. Вайнштейн, В.В. Шестакова, И.М. Кац ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2013, Ч. 1 . — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). — 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m317.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Вайнштейн, Р. А. Автоматическое управление электроэнергетическими системами в нормальных и аварийных режимах учебное пособие:/ Р.А. Вайнштейн, В.В. Шестакова, И.М. Кац ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2013, Ч. 2 . — 1 компьютерный файл (pdf; 1.4 MB). — 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m318.pdf> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55890-2013 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности. Нормы и требования», утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05 декабря 2013 г. № 2164-ст. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107605> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
2. Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.100.003-2012 «Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС России. Нормы и требования», введен в действие Приказом ОАО «СО ЕЭС» от 05.12.2012 №475. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107605> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
3. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Нормы участия парогазовых и газотурбинных установок в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности». СТО 59012820.27.100.004-2016. Утвержден и введен в действие 13.09.2016. - URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_nprch_pgu_09_2016.pdf (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
4. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Микропроцессорные устройства автоматической частотной разгрузки. Нормы и требования». СТО

- 59012820.29.020.003-2016. Введен в действие 16.08.2016. В редакции от 05.04.2019. - URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_rza_alar16082016.pdf (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
5. Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Нормы участия генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности». СТО 59012820.27.100.001-2016. Введен в действие 08.02.2016. - URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_frequency_2016_tpp_cross.pdf (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 6. Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Нормы участия гидроагрегатов гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций в нормированном первичном регулировании частоты». СТО 59012820.27.140.001-2014. Введен в действие 30.01.2014. - URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_hydro_nprch_2014.pdf (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 7. Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Нормы участия энергоблоков атомных станций в нормированном первичном регулировании частоты». СТО 59012820.27.120.20.004-2013. Введен в действие 19.08.2013. - URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_npp_nprch_004_2013.pdf (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 8. Стандарт ОАО «СО ЕЭС» Нормы участия энергоблоков тепловых электростанций в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности. СТО 59012820.27.100.002-2013. Введен в действие 25.04.2013. - http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_002-2013_freq_regulation.pdf (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.

4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Сайт АО «СО ЕЭС», Технологические основы деятельности. Стандарты, правила, нормы и требования. URL: <http://so-ups.ru/?id=1090>
2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
3. Полнотекстовые и реферативные базы данных для студентов и сотрудников ТПУ: <https://www.lib.tpu.ru/html/full-text-db>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Document Foundation Libre Office
3. RastrWin3 Student