

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Противоаварийное управление в энергосистемах			
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, 2	семестр	2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, зачет, диф. зачет	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)-2.3	Анализирует устойчивость и надежность электроэнергетических режимов энергосистемы	ПК(У)- 2.3В1	Владеет: методиками определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях
				ПК(У)- 2.3У2	Умеет: контролировать и оценивать значения режимных параметров, их соответствие техническим требованиям по эксплуатации энергосистем
				ПК(У)- 2.3З2	Знает: действующие нормативные документы, определяющие требования к надежности и устойчивости электроэнергетических систем
				ПК(У)- 2.3У3	Умеет: выявлять факторы, влияющие на границы устойчивости электроэнергетической системы
				ПК(У)- 2.3З3	Знает: причины и механизмы развития аварий
				ПК(У)- 2.3У4	Умеет: оценивать достаточность действий режимной автоматики и оперативного управления для поддержания допустимых значений параметров электроэнергетического режима
				ПК(У)- 2.3З4	Знает: характер влияния типов связи и структуры энергообъединения на устойчивость и условия протекания переходных процессов
ПК(У)-3	Способен разрабатывать мероприятия и принимать решения по управлению электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	И.ПК(У)-3.2	Выполняет экспертизу проектов и разрабатывает технические мероприятия для обеспечения требований к технологическому функционированию электроэнергетических систем	ПК(У)- 3.2В1	Владеет: опытом разработки мероприятий по обеспечению устойчивости, повышению надежности, экономичности и живучести электроэнергетических систем
				ПК(У)- 3.2У1	Умеет: разрабатывать мероприятия и выполнять экспертизу проектных решений, направленных на повышение надежности, экономичности и обеспечение устойчивости электроэнергетических систем

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)- 3.232	Знает: методы и средства повышения надежности, экономичности и обеспечения устойчивости электроэнергетических систем
		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)- 3.3В2	Владеет: методиками выбора настроек устройств релейной защиты и автоматики
				ПК(У)- 3.3У1	Умеет: определять места приложения и объем управляющих воздействий противоаварийной и режимной автоматики, оценивать их эффективность

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине¹

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Анализировать влияние управляющих воздействий противоаварийной автоматики на устойчивость и надежность электроэнергетических режимов энергосистемы	И.ПК(У)-2.3
РД2	Разрабатывать мероприятия и выполнять экспертизу проектных решений, направленных на повышение пропускной способности и обеспечение допустимых параметров электроэнергетического режима электроэнергетической системы средствами противоаварийной автоматики	И.ПК(У)-3.2
РД3	Определять условия срабатывания, места приложения, объем и эффективность управляющих воздействий противоаварийной автоматики	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. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Автоматика ликвидации асинхронного режима	РД1	Лекции	20
	РД2	Практические занятия	32
	РД3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	90
Раздел (модуль) 2. Автоматика	РД1	Лекции	12

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»

предотвращения недопустимого изменения режимных параметров (частоты, напряжения, тока)	РД2	Практические занятия	-
	РД3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	46

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. — Текст : непосредственный 39 экз.
2. Вайнштейн, Роберт Александрович. 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 МВ). — 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m317.pdf> (дата обращения: 12.06.2020)
3. Вайнштейн, Роберт Александрович. 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 МВ). — 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m318.pdf> (дата обращения: 12.06.2020)

Дополнительная литература

1. Портной М. Г. Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости / М. Г. Портной, Р. С. Рабинович. — Москва: Энергия, 1978. — 352 с. — Текст : непосредственный 12 экз.
2. Совалов С. А. Противоаварийное управление в энергосистемах / С. А. Совалов, В. А. Семенов. — Москва: Энергоатомиздат, 1988. — 416 с. Текст : непосредственный 6 экз.
3. Рабинович Р.С. Автоматическая частотная разгрузка энергосистем.- М.: Энергия, 1980. — Текст : непосредственный 14 экз.
4. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2018 № 630 "Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Методические указания по устойчивости энергосистем". URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/d?nd=542630877&point=mark=3VVVP8112VGF0005RF13H00000060UUS6RU15PU2L41U3J3M9159SFL2>. (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
5. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства фиксации отключения и фиксации состояния линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования. Нормы и требования.» СТО 59012820.29.020.008-2018. Действует с 29.12.2018. URL: <http://so->

- [ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/st_rza_trip_shutdown_device_291218.pdf](http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/st_rza_trip_shutdown_device_291218.pdf) (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
6. Стандарт АО «СО ЕЭС» Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ограничения перегрузки оборудования. Нормы и требования. СТО 59012820.29.020.002-2018. Введен в действие 02.04.2018. URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/st_rza_79_02042018.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 7. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ограничения перегрузки оборудования. Нормы и требования». СТО 59012820.29.020.002-2018. Введен в действие 02.04.2018. URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/st_rza_79_02042018.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 8. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики разгрузки при коротких замыканиях. Устройства фиксации тяжести короткого замыкания. Нормы и требования». СТО 59012820.29.020.008-2016. Введен в действие 13.04.2017. URL: [ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_auto_short_circuit.pdf](http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_auto_short_circuit.pdf) (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 9. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ограничения повышения частоты. Нормы и требования. СТО 59012820.29.020.003-2017. Введен в действие 06.04.2017. URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_auto_freq_limit.pdf. (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 10. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики разгрузки при перегрузке по мощности. Нормы и требования. СТО 59012820.29.020.002-2017. URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/sto_auto_unload_power_over.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 11. 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: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 12. Стандарт АО «СО ЕЭС» Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования. СТО 59012820.29.240.001-2011. Введен в действие 19.04.2011 (с изменениями от 29.07.2014). URL https://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/Emergency_control2011.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
 13. Стандарт АО «СО ЕЭС» Стандарт АО «СО ЕЭС» Автоматическое противоаварийное

- управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования. СТО 59012820.29.240.001-2011. Введен в действие 19.04.2011 (с изменениями от 29.07.2014). URL https://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/Emergency_control2011.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
14. Стандарт АО «СО ЕЭС» Стандарт АО «СО ЕЭС» Технические правила организации в ЕЭС России автоматического ограничения снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности (автоматическая частотная разгрузка). СТО 59012820.29.240.001-2010. URL: https://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/STO_59012820.pdf. (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
15. ГОСТ Р 55105-2012. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 23 с. URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200096508> (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
16. Стандарт ОАО «СО ЕЭС». Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра ОАО «СО ЕЭС». СТО 59012820.27.010.001-2013. Утвержден и введен в действие 18.01.2013. URL: <http://so-ups.ru/?id=1090> (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.
17. Стандарт АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Нормы и требования». СТО 59012820.29.020.001-2020. «СО ЕЭС» Введен в действие 27.02.2020. URL: http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/st_max_power_rules_004-2020.pdf (дата обращения: 12.06.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. – Текст: электронный.

6.2. 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. - <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