

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 09:38:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
_____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Автоматика энергосистем
направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Интеллектуальная электроэнергетика
форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 20.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Интеллектуальная электроэнергетика к результатам освоения дисциплины Автоматика энергосистем.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры _____
Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

В.П.Фрайштетер, доцент кафедры электроэнергетики, канд. техн. наук _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний у обучающихся в области основных принципов организации и функционирования автоматики энергетических систем в нормальных и аварийных режимах.

Задачи дисциплины:

- представить обучающим целостное и системное понимание принципов действия и основных технических характеристик автоматических систем управления нормальными и аварийными режимами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- развитие у обучающихся навыков принятия технически обоснованных решений по проектированию, расчёту и анализу режимов работы устройств автоматики энергосистем;
- изучение современных достижений в области автоматики энергосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных закономерностей построения и техники систем автоматики при производстве, передаче и распределении электроэнергии;
- умения формировать эффективное взаимодействие со службами и специалистами электроэнергетического направления в условиях рыночных взаимоотношений и координировать их действия;
- владение навыками оценки эффективности принимаемых технических решений в области автоматики систем электроснабжения.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы;	Знать основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов
		Уметь разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов
		Владеть навыками проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем
	ПКС-2.2. Прогнозирует последствия принимаемых решений	Знать принципы работы устройств автоматики энергосистем
		Уметь прогнозировать последствия развития режима работы энергосистемы в ненормальных и аварийных режимах
		Владеть навыками синтеза устройств автоматики энергосистем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	10	10		52	Зачет
	2/3	16	16	16	96	Экзамен
очно-заочная	1/2	13	13		46	Зачет
	2/3	16	16	16	96	Экзамен
заочная	1/2	10	10		52	Зачет
	2/3	10	10	10	114	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие вопросы автоматизации электроэнергетических систем. Основные понятия и определения автоматического управления. Законы автоматического управления. Устойчивость электроэнергетической системы.	2	-	-	10	12	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест
2	2	Автоматика повторного включения. Общие принципы АПВ. Требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Принципы построения.	3	3	-	15	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи
3	3	Автоматическое включение резерва включения. Общие принципы АВР, предъявляемые к устройствам АВР. Принципы построения.	3	3	-	15	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи
4	4	Синхронизация генераторов. Способы синхронизации генераторов. Принципы действия автоматических синхронизаторов.	2	4	-	12	18	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи
5	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого 2 семестр:			10	10	-	52	72		
6	5	Автоматическое регулирование частоты и активной мощности. Автоматическое	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		регулирование перетоков мощности. Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности.							
7	6	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. Регулирование напряжения в электрических сетях.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
8	7	Управляющие воздействия (УВ) противоаварийной автоматики. Выбор управляющих воздействий (УВ). Способы определения управляющих воздействий. Методы дозировки управляющих воздействий.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
9	8	Асинхронный режим в энергосистеме. Электрические признаки АР. Способы ликвидации асинхронного режима. Требования к устройствам АЛАР.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
10	9	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Назначение и особенности АПНУ. Состав и структура АПНУ. Построение системы АПНУ.	4	4	4	12	24	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
11	Курсовая работа		-	-	-	-	-		Защита КР
12	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого 3 семестр:			16	16	16	96	144		
Итого			26	26	16	148	216		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие вопросы автоматики электроэнергетических систем. Основные понятия и определения автоматического управления. Законы автоматического управления. Устойчивость электроэнергетической системы.	2	-	-	10	12	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест
2	2	Автоматика повторного включения. Общие принципы АПВ. Требования, предъявляемые к устройствам АПВ.	3	3	-	13	19	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР

3	3	Автоматическое включение резерва включения. Общие принципы АВР, Принципы построения, предъявляемые к устройствам АВР.	3	3	-	1 3	19	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
4	4	Синхронизация генераторов. Способы синхронизации генераторов. Принципы действия автоматических синхронизаторов.	2	4	-	1 2	18	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
5	Зачет		-	-	-	4	4		
Итого 2 семестр:			10	10	-	52	72		
6	5	Автоматическое регулирование частоты и активной мощности. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности.	2	2	2	2 1	27	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
7	6	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. Регулирование напряжения в электрических сетях.	2	2	2	2 1	27	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
8	7	Управляющие воздействия (УВ) противоаварийной автоматики. Выбор управляющих воздействий (УВ). Способы определения управляющих воздействий. Методы дозировки управляющих воздействий.	2	2	2	2 1	27	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
9	8	Асинхронный режим в энергосистеме. Электрические признаки АР. Способы ликвидации асинхронного режима. Требования к устройствам АЛАР.	2	2	2	2 1	27	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
10	9	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Назначение и особенности АПНУ. Состав и структура АПНУ. Построение системы АПНУ.	2	2	2	2 1	27	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
11	Курсовая работа			-	-	-	-	-	Защита КР
12	Экзамен		-	-	-	9	9	-	
Итого 3 семестр:			10	10	10	114	144		
Итого			20	20	10	166	216		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие вопросы автоматики электроэнергетических систем. Основные понятия и определения автоматического управления.	3	-	-	10	13	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест

		Законы автоматического управления. Устойчивость электроэнергетической системы.							
2	2	Автоматика повторного включения. Общие принципы АПВ. Требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Принципы построения.	3	4	-	12	13	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
3	3	Автоматическое включение резерва включения. Общие принципы АВР, предъявляемые к устройствам АВР. Принципы построения.	3	4	-	12	19	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
4	4	Синхронизация генераторов. Способы синхронизации генераторов. Принципы действия автоматических синхронизаторов.	4	5	-	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
5	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого 2 семестр:			13	13	-	46	72		
6	5	Автоматическое регулирование частоты и активной мощности. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
7	6	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. Регулирование напряжения в электрических сетях.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
8	7	Управляющие воздействия (УВ) противоаварийной автоматики. Выбор управляющих воздействий (УВ). Способы определения управляющих воздействий. Методы дозировки управляющих воздействий.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
9	8	Асинхронный режим в энергосистеме. Электрические признаки АР. Способы ликвидации асинхронного режима. Требования к устройствам АЛАР.	3	3	3	12	21	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
10	9	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Назначение и особенности АПНУ. Состав и структура АПНУ. Построение системы АПНУ.	4	4	4	12	24	ПКС-2.1. ПКС-2.2.	Тест, задачи, отчет по ЛР
11	Курсовая работа			-	-	-	-	-	Защита КР
12	Экзамен		-	-	-	36	36	-	
Итого 3 семестр:			16	16	16	96	144		
Итого			29	29	16	142	216		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Общие вопросы автоматике электроэнергетических систем.

Определение режимов работы электроэнергетических систем. Установившийся режим, ремонтный режим, послеаварийный режим, переходный режим. Режимы больших и малых возмущающих воздействий.

Технологическая автоматика, противоаварийная автоматика, режимная автоматика, сетевая автоматика. Виды противоаварийной автоматики. Основные понятия и определения автоматического управления. Законы автоматического управления. Устойчивость электроэнергетической системы. Статическая устойчивость. Динамическая устойчивость. Задачи автоматического управления.

Раздел 2. Автоматическое повторное включение (АПВ).

Общие вопросы автоматики повторного включения. Требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Классификация АПВ. Совместная работа АПВ и релейной защиты.

Трехфазное АПВ линий с односторонним питанием. Однократное и многократное АПВ. Уставки срабатывания. Трехфазное АПВ линий с двусторонним питанием. АПВ сборных шин, трансформаторов электродвигателей.

Раздел 3. Автоматическое включение резерва (АВР).

Общие вопросы автоматики включения резервного питания. Назначение АВР. Варианты исполнения АВР. Основные требования к схемам и устройствам АВР. Классификация устройств АВР. Принципы выполнения АВР. Основные условия выполнения и расчета местных АВР. Пуск АВР. Выдержка времени АВР. Быстродействующая автоматика включения резерва (БАВР). Автоматическое включение резервного оборудования.

Раздел 4. Синхронизация генераторов.

Способы синхронизации генераторов. Самосинхронизация генераторов. Точная синхронизация генератора. Контроль синфазности и синхронности напряжений. Принципы действия автоматических синхронизаторов. Ручная синхронизации.

Раздел 5. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности.

Цели управления режимом по частоте и активной мощности. Первичные регуляторы частоты вращения турбин. Характеристики регулирования частоты вращения. Способы регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности. Регулирование частоты и мощности в энергосистеме. Первичное регулирование. Система АРЧМ в ЕЭС России.

Изменение частоты в аварийных режимах. Автоматическое ограничение снижения частоты (АОСЧ). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)

Раздел 6. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности.

Возбуждение синхронных генераторов и способы его автоматического регулирования.

Естественные потребители и источники реактивной мощности в энергосистемах. Компенсирующие устройства, осуществляющие скалярное управление. Компенсирующие устройства, осуществляющие векторное управление. Регулирование напряжения в электрических сетях. Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН). Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН).

Раздел 7. Управляющие воздействия противоаварийной автоматики.

Выбор управляющих воздействий (УВ). Способы определения управляющих воздействий. Методы дозировки управляющих воздействий. Алгоритмы настройки локальных устройств противоаварийной автоматики. Автоматика разгрузки при отключении линий электропередачи (АРОЛ). Автоматика разгрузки при отключении генератора (АРОГ). Автоматика разгрузки при статической перегрузке электропередачи (АРСП). Автоматика разгрузки при близких или затяжных коротких замыканиях (АРБКЗ, АРЗКЗ).

Раздел 8. Асинхронный режим в энергосистеме, автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР).

Электрические признаки асинхронного режима. Способы ликвидации асинхронного режима. Требования к устройствам АЛАР, принципы выполнения устройств АЛАР.

Раздел 9. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).

Назначение и особенности АПНУ. Возмущающие воздействия на электроэнергетические системы. Состав и структура АПНУ. Построение системы АПНУ. Автоматика разгрузки при отключении ЛЭП, сетевого и генерирующего оборудования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	3	Общие вопросы автоматики электроэнергетических систем.
2	2	3	3	3	Автоматическое повторное включение (АПВ).
3	3	3	3	3	Автоматическое включение резерва (АВР).
4	4	2	2	4	Синхронизация генераторов.
Итого 2 семестр:		10	10	13	
5	5	3	2	3	Автоматическое регулирование частоты и активной мощности.
6	6	3	2	3	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности.
7	7	3	2	3	Управляющие воздействия противоаварийной автоматики.
8	8	3	2	3	Асинхронный режим в энергосистеме, автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР).
9	9	4	2	4	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).
Итого 3 семестр:		16	10	16	
Итого:		20	20	26	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	3	4	Расчет параметров АПВ
2	3	3	3	4	Расчет параметров АВР
3	4	4	4	5	Расчет режима генератора при минхронизации
Итого 2 семестр:		10	10	13	
4	5	3	2	3	Расчет и выбор параметров срабатывания АЧР
5	6	3	2	3	Расчет уставок АОСН, АОПН
6	7	3	2	3	Расчеты и выбор параметров срабатывания АРОЛ
7	8	3	2	3	Расчеты и выбор параметров срабатывания АЛАР
8	9	4	2	3	Расчеты и выбор параметров срабатывания локальных АПНУ
Итого 3 семестр:		16	10	16	
Итого:		26	20	29	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
Итого 2 семестр:		0	0	0	
1	2	3	2	3	Автоматическое повторное включение линии электропередачи
2	3	3	2	3	Автоматическое включение резерва питающего присоединения
3	4	3	2	3	Автоматическая синхронизация генератора с сетью
4	6	3	2	3	Автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора
5	9	4	2	4	Централизованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем
Итого 3 семестр:		16	10	16	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
Итого:		16	10	16	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	10	10	Общие вопросы автоматики электроэнергетических систем.	Подготовка к практическому занятию
2	3	15	13	12	Автоматическое повторное включение (АПВ).	Подготовка к практическому занятию
3	4	15	13	12	Автоматическое включение резерва (АВР).	Подготовка к практическому занятию
4	5	12	16	12	Синхронизация генераторов.	Подготовка к практическому занятию
Итого 2 семестр:		52	52	46		
5	6	12	21	12	Автоматическое повторное включение (АПВ)..	Подготовка к лабораторной работе
6	7	12	21	12	Автоматическое включение резерва (АВР).	Подготовка к лабораторной работе
7	8	12	21	12	Синхронизация генераторов.	Подготовка к лабораторной работе
8	9	12	21	12	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности.	Подготовка к лабораторной работе
9		36	9	36	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).	
		60	21	60		Подготовка к экзамену
Итого 3 семестр:		96	114	96		
Итого:		148	166	142		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа по теме «Автоматика разгрузки при отключении линии электропередачи»

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	0-20
2	Тестирование	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
3	Защита лабораторных работ	0-20
4	Тестирование	0-40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Защита лабораторных работ	0-60
2	Тестирование	0-40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Полнотекстовая БД ТИУ, ЭБС издательства «Лань», Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU, ЭБС «IPRbooks», ЭБС «Консультант студента».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства *Windows 8, Microsoft Office Professional Plus*.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
		Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты и кейс-задачи. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Автоматика энергосистем**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Интеллектуальная электроэнергетика

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	Знать (З2.1) основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Не знает основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Знает, но испытывает затруднения в формулировании основных средств и способов защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	В целом знает основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	В полном объеме демонстрирует знание основных средств и способов защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов
		Уметь (У2.1) разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Не умеет разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных	Умеет разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Корректно разрабатывает варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от	Способен разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
			и аварийных режимов		ненормальных и аварийных режимов	аварийных режимов
	Владеть (В2.1) навыками проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем	Не владеет навыками проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем	Имеет ограниченный опыт проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем	Имеет положительный опыт проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем	Демонстрирует навыки проектирования устройств автоматического управления режимами работы энергосистем	
ПКС-2.2. Прогнозирует последствия принимаемых решений	Знать (З2.2) основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Не знает основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Демонстрирует фрагментарное знание основных средств и способов защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Знает большую часть основных средств и способов защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Знает основные средства и способы защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	
	Уметь (У2.2) разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Не умеет разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Демонстрирует отдельные умения разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Умеет разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	Умеет разрабатывать варианты технических решений устройств автоматики защиты электроустановок от ненормальных и аварийных режимов	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					аварийных режимов, допуская незначительные ошибки	
		Владеть (B2.1) навыками синтеза устройств автоматики энергосистем	Не владеет навыками синтеза устройств автоматики энергосистем	Демонстрирует фрагментарное владение навыками синтеза устройств автоматики энергосистем	Владеет навыками синтеза устройств автоматики энергосистем, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками синтеза устройств автоматики энергосистем

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина

Код, направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Интеллектуальная электроэнергетика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих их	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<p>Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : Допущено Министерством образования и науки / ; Российской Федерации в качестве учебника / ; для студентов высших учебных заведений, / ; обучающихся по направлению подготовки / ; “Электроэнергетика” / ; Рекомендовано Корпоративным энергетическим / ; университетом в качестве учебника для системы / ; подготовки, переподготовки и повышения квалификации / ; персонала энергетических компаний, а также для вузов, / ; осуществляющих подготовку энергетиков / ; br; /br; / / Овчаренко Н.И. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. - . - ISBN 978-5-383-00975-8. Автоматика энергосистем [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н.И. Овчаренко ; под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А.Ф. Дьякова - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. УДК 621.311:321.398(075) ББК 31.27:32.965</p>	ЭР*	15	100	ТИУ, БИК http://webirbis.tsogu.ru/
2	<p>6П2.115 Р 64 Розенблюм, Ф. М. Измерительные органы противоаварийной автоматики энергосистем / Ф. М. Розенблюм. - М. : Энергоиздат, 1981. - 160 с. - 0.45 р. Список лит. УДК 6П2.115 6П2.11 6П2.115</p>	ЭР*	15	100	ТИУ, БИК http://webirbis.tsogu.ru/
3	<p>УДК 622.276 П 311 Петросян, Алексей Нерсесович. Автоматика и релейная защита электроустановок нефтяных промыслов / А. Н. Петросян. - Л. : Гостоптехиздат, 1962. - 324 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 321-323 (71 назв.). - (в пер.) : 2.00 р., 2.00 р. ГРНТИ 52.47 УДК 622.276.05-5 621.316.925 Рубрики: Горное дело, Разработка нефтяных и газовых месторождений Кл.слова (ненормированные): энергетика -- энергосистемы -- электроустановки -- электроустановки предприятий -- реле -- релейная защита -- автоматика промышленных установок -- автоматика электроустановок -- горное дело -- горное</p>	ЭР*	15	100	ТИУ, БИК http://webirbis.tsogu.ru/

	<i>оборудование -- электрооборудование нефтебаз -- автоматизация в нефтегазодобыче -- ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛОВ -- НЕФТЯНЫЕ ПРОМЫСЛЫ (ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ) -- ТРАНСФОРМАТОРЫ (ЗАЩИТА)</i>				
4	<i>Бартоломей, П. И. Электроэнергетика: информационное обеспечение систем управления : учебное пособие для вузов / П. И. Бартоломей, В. А. Тацилин ; под научной редакцией А. А. Суворова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 109 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10914-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1912-1 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/432229 (дата обращения: 30.11.2019).</i>	ЭР*	15	100	ТИУ, БИК http://webirbis.tsogu.ru/
5	<i>Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени : учебное пособие для вузов / М. В. Андреев [и др.] ; ответственный редактор М. В. Андреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10916-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/432231 (дата обращения: 30.11.2019).</i>	ЭР*	15	100	ЭБС «Юрайт»
6	<i>Оптимизация в электроэнергетических системах. Практические занятия : учебное пособие для вузов / А. Г. Русина [и др.] ; под редакцией А. Г. Русиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 158 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04509-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437989 (дата обращения: 30.11.2019).</i>	ЭР*	15	100	ТИУ, БИК http://webirbis.tsogu.ru/

И.о. заведующего кафедрой
электроэнергетики _____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«30» мая 2019 г.