МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Г.Ю. Нагорная
«27» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Электроснабжение

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине 5
4 Структура и содержание дисциплины 6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 6
4.2. Содержание дисциплины 7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 7
4.2.2. Лекционный курс 10
4.2.3. Лабораторный практикум 11
4.2.4. Практические занятия 11
4.3. Самостоятельная работа обучающегося 12
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 14
6 Образовательные технологии 19
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 20
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы 20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 20
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение 20
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины 20
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 21
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 21
8.3. Требования к специализированному оборудованию 21
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22
Приложение 1. Фонд оценочных средств 23
Приложение 2. Аннотация рабочей программы 39

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями и задачами дисциплины «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» являются:

- формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу электромеханических переходных процессов (ПП) в электроэнергетических системах;
- изучение влияния этих процессов на режимы работы электротехнического оборудования, электроэнергетические системы и их объекты;
- усвоение практических методов расчета и анализа режимов коротких замыканий и продольной несимметрии.
- освоение студентами математических моделей различных элементов электроэнергетической системы, в том числе, синхронных генераторов, асинхронных электродвигателей, трансформаторов и др.;
- получение знаний в области методов исследования переходных процессов, практических методов расчета токов короткого замыкания;
- изучение методов и алгоритмов расчетов токов и напряжений при коротких замыканиях и продольной несимметрии;

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебная дисциплина «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплина(модули) имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие учебные дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ООП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Теоретические основы электротехники	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2	Электрические машины	
3	Электроэнергетические системы и сети	

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1	ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	ПК-7.4. Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
			ПК-7.5. Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
			ПК-7.6. Способен создать наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
2	ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
			ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			№ 7
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		70	70
В том числе:			
Лекции (Л)		28	28
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		42 -	42 -
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа		2	2
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		36	36
Работа с книжными и электронными источниками		17	17
Просмотр и конспектирование видеолекций		6	6
Выполнение домашнего задания по теме практического занятия		4	4
Подготовка к текущему, тестовому контролю		9	9
Промежуточная аттестация	Экзамен(Э)	Э	Э
	экзамен (Э) **в том числе:**	36	36
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	144	144
	зачетных единиц	4	4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 8
			Часов
1		2	
Аудиторная контактная работа (всего)		16	16
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Контактная внеаудиторная работа		1	1
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		118	118
Работа с книжными и электронными источниками		72	72
Просмотр и конспектирование видеолекций		10	10
Выполнение домашнего задания по теме практического занятия		9	9
Подготовка к текущему, тестовому контролю		27	27
Промежуточная аттестация	Экзамен(Э)	Э	Э
	экзамен (Э) **в том числе:**	9	9
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	-	-
	СРО, час.	8,5	8,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	144	144
	зачетных единиц	4	4

4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестаций
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр 7								
1.	7	Введение в дисциплину	2			2		текущий, тестовый контроль, собеседование

2.	7	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения	4			5		текущий, тестовый контроль, собеседование
3.	7	Статическая устойчивость	4		26	6		текущий, тестовый контроль, собеседование
4.	7	Динамическая устойчивость	4		16	6		текущий, тестовый контроль, собеседование
5.	7	Предельное время отключения	4			3		текущий, тестовый контроль
6.	7	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения	4			3		текущий, тестовый контроль
7.	7	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях	2			5		текущий, тестовый контроль, собеседование
8.	7	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях	2			3		текущий, тестовый контроль
9.	7	Повышение устойчивости систем электроснабжения	2			3		текущий, тестовый контроль, собеседование
10.		Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
11.		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
12.		**ИТОГО:**	**28**		**42**	**36**	**144**	

Заочная форма обучения

№ п/п	**№ семестра**	**Наименование раздела (темы) учебной дисциплины**	**Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)**					**Формы текущей и промежуточной аттестаций**
			Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего**	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр 8								
1.	7	Введение в дисциплину				5	5	текущий, тестовый контроль, контрольная работа
2.	7	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения	2			13	13	текущий, тестовый контроль, собеседование контрольная работа
3.	7	Статическая устойчивость	1	1	4	18	18	текущий, тестовый контроль, собеседование контрольная работа
4.	7	Динамическая устойчивость	1	1	2	18	18	текущий, тестовый контроль, собеседование контрольная работа

5.	7	Предельное время отключения		2		13	13	текущий, тестовый контроль, контрольная работа
6.	7	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения		2		13	13	текущий, тестовый контроль, контрольная работа
7.	7	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях				12	12	текущий, тестовый контроль, собеседование контрольная работа
8.	7	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях				13	13	текущий, тестовый контроль, контрольная работа
9.	7	Повышение устойчивости систем электроснабжения				13	13	текущий, тестовый контроль, собеседование контрольная работа
10.		Внеаудиторная контактная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
11.		Промежуточная аттестация					9	Экзамен
12.		**ИТОГО:**	**4**	**6**	**6**	**118**	**144**	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 6					
1.	Введение в дисциплину	Введение. Основные термины, понятия, определения	Цели и задачи курса. Исторические сведения о формировании и развитии данного курса. Роль курса в формировании знаний инженера-электроэнергетика и его научного мировоззрения. Ведущие ученые и их вклад в сознание современных методов исследований и расчетов ПП. Назначение исследований и расчетов ПП. Основные понятия и определения. Режим СЭС. Особенности электромеханических ПП. Назначение расчетов	2	
2.	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения	Электромеханические ПП. Основные понятия и определения. Классификация электромеханических ПП. Задачи расчета ПП. Основные характеристики элементов простейших СЭС. Понятия простейшей системы. Схемы замещения основных силовых элементов. Структурные схемы системы. Векторные диаграммы и соотношения между параметрами в	4	2

			простейшей электрической системе.		
3.	Статическая устойчивость	Статическая устойчивость	Задача и методы исследования. Математическое описание переходных процессов при анализе статистической устойчивости. Практические критерии статистической устойчивости. Прямые и косвенные критерии статистической устойчивости. Область применения практических критериев устойчивости. Исследование статистической устойчивости методом малых отклонений. Коэффициент запаса статистической устойчивости.	4	1
4.	Динамическая устойчивость	Динамическая устойчивость	Упрощенные методы определения динамической устойчивости. Метод площадей и критерии устойчивости. Коэффициент запаса динамической устойчивости. Предельный угол отключения КЗ. Определение предельного времени отклонения. Метод последовательных интервалов.	4	1
5.	Предельное время отключения	Предельное время отключения	Упрощенные методы определения предельного времени отключения КЗ. Анализ влияния АРВ на протекание ПП. Влияние регуляторов с зоной нечувствительности и регуляторов пропорционального действия на предел передаваемой мощности. Искусственная устойчивость. Алгоритм расчета электромеханических ПП. Асинхронный ход в электрических системах и результирующая устойчивость. Ресинхронизация.	4	
6.	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабже-ния	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения	Представление нагрузки при расчетах устойчивости СЭС. Статистические и динамические характеристики нагрузки. Влияние нагрузки на устойчивость СЭС. Лавина напряжения. Критерии устойчивости комплексной нагрузки. Процесс опрокидывания двигателей. Малые и большие возмущения в СЭС. Влияние изменения частоты на работу двигателей	4	
7.	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях	Устойчивость асинхронных двигателей. Устойчивость синхронных двигателей. Устойчивость узлов комплексной нагрузки.	2	
8.	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях	Резкие изменения режима в узлах СЭС. Набросы нагрузки на двигатели. ПП в узлах нагрузки при пуске АД. ПП при пуске СД. Самозапуск АД. Время выбега. Предельная неотключаемая мощность и допустимое остаточное напряжение при самозапуске двигателей. Учет динамических характеристик при исследовании	2	

			электромеханических ПП в узлах нагрузки. Влияние релейной защиты и АРВ на самозапуск двигателей. Самозапуск АД во время пуска при последовательной емкостной компенсации в цепи. Алгоритм расчета механической характеристики АД при самозапуске. Характерные схемы питания нагрузки, при которых осуществляется самозапуск.		
9.	Повышение устойчивости систем электроснабжения	Повышение устойчивости систем электроснабжения	Мероприятия по улучшению устойчивости и качества ПП в СЭС. Понятие надежности и живучести системы. Использование регуляторов электрических станций.	2	
10.	**ИТОГО часов в семестре:**			**28**	**4**

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 6					
1.	Введение в дисциплину				
2.	Общие сведения об электромеха-нических пере-ходных процес-сах в системах электроснабжения				
3.	Статическая устойчивость	ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕС-КОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ	Описание переходных процессов в электри-ческой системе. Линеаризация системы дифференциальных уравнений. Построение областей устойчивости. Решение системы линейных дифференциальных уравнений на компьютерной модели. Порядок выполнения работы. Определение параметров режима электрической системы		1
4.	Динамическая устойчивость	ДИНАМИЧЕС-КАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕС-КОЙ СИСТЕМЫ	Общая характеристика задачи. Описание переходного процесса в электрической системе. Задание возмущения. Интегрирование системы дифференциаль-ных уравнений, описывающей переходный процесс. Порядок выполнения работы. Определение параметров установившегося режима и элементов матриц Y_{II} ; Y_{III}		1
5.	Предельное время отключения	НАГРУЗОЧНО-УГЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИ КИ	Построение теоретических нагрузочно-угловых характеристик электропередачи. Экспериментальное определение		2

		ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	нагрузочно-угловых характеристик электропередачи		
6.	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ И ВЗАИМНЫХ ПРОВОДИМОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ	Общие положения. Содержание работы и указания к ее выполнению. Определение собственных и взаимных проводимостей		2
7.	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях				
8	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях				
9.	Повышение устойчивости систем электроснабжения				
	ИТОГО часов в семестре:				**6**

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 7					
1.	Введение в дисциплину				
2.	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения				
3.	Статическая устойчивость	Расчетов статической и динамической устойчивости электрических систем,	Выбор номинального напряжения и сечения проводов двухцепной линии электропередачи	8	2
			Выбор номинальных мощ-ностей и количества гене-раторов и трансформато-ров. Схема замещения и расчет номинального (ис-ходного) режима работы системы	8	1
			Определение коэффициен-тов запаса статической устойчивости по идеаль-ному и действительному пределам мощности. Рас-чет статической устойчи-вости нагрузки узла систе-мы	10	1
4.	Динамическая устойчивость		Расчет динамической ус-тойчивости. Определение предельного времени от-ключения трехфазного к.з.	8	1

			Определение предельного времени отключения несимметричного к.з. определение эффектив-ности применения оапв при условии, что вторая цепь находится в ремонте	8	1
5.	Предельное время отключения				
6.	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения				
7.	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях				
8	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях				
9.	Повышение устойчивости систем электроснабжения				
5.	**ИТОГО часов в семестре:**			**42**	**6**

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	№ п/п	Виды СРС	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	3	4	5	5	6
Семестр 7					
1.	Введение в дисциплину	1.1	Работа с книжными и электронными источниками	1	2
		1.2	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
2.	Общие сведения об электро-механических переходных про-цессах в сис-темах электро-снабжения	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Какие задачи решаются при изучении электромеханических переходных процессов», «Каковы отличия изучения электромеханических переходных процессов от электромагнитных переходных процессов, изучаемых в ЭЭС»	4	10
		2.2.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
3.	Статическая устойчивость	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Какие задачи решаются при изучении статической устойчивости», «Что вызывает нарушения статической устойчивости», Критерий статической устойчивости»	2	10
		3.2.	Просмотр и конспектирование видеолекций	3	5
		3.3.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
4.	Динамическая устойчивость	4.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Какие задачи решаются при изучении динамической устойчивости», «Что вызывает нарушения динамической устойчивости», «Критерий динамической устойчивости»	2	10
		4.2.	Просмотр и конспектирование видеолекций	3	5
		4.3.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
5.	Предельное время отключения	5.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Что такое предельный угол отключе-ния», «Что такое предельное время отключения»	2	10
		5.2.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3

6.	Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения	6.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Как влияют нагрузки на устойчивость СЭС», «Что такое лавина напряжения»	2	10
		6.2.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
7.	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях	7.1.	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия: «Какими факторами определяется частота в энергосистеме»	4	9
		7.2.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
8.	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях	8.1.	Работа с книжными и электронными источниками по теме: «Каковы основные причины возникновения резких изменений режимов в узлах СЭС»	2	10
		8.2	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
9.	Повышение устойчивости систем электроснабжения	9.1.	Работа с книжными и электронными источниками по темам: «Мероприятия по повышению устойчивости», «Что такое живучесть СЭС»	2	10
		9.2.	Подготовка к текущему, тестовому контролю	1	3
10.	Внеаудиторная контактная работа			2	1
ИТОГО часов в семестре:				**36**	**118**

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель:

- рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме;
- формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала.

Построение лекций по дисциплине «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» осуществляется на основе принципов научности **(**предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке).

Для лучшего усвоения обучающимися материала по дисциплине «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» в процессе обучения используются:

- лекция-диалог;
- лекция – визуализация,

для чего в состав учебно-методических материалов включены:

- конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении;
- презентации;
- видеоматериалы;
- файлы с раздаточным материалом;
- списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя:

- сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименование основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу экзаменационных билетов;
- связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими науками;
- подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться уже на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал — это необходимое условие для его понимания, но студенту недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно студент не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Поэтому необходимым условием является конспектирование лекции. Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно студент это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

5.2 Методические указания для подготовки обучающихся к практическими лабораторным занятиям

Практические занятия по дисциплине «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Включение в практические занятия элементов семинара направлено на развитие научного мышления и речи и выступает как средство оперативной обратной связи.

Содержание и план практических занятий отвечают общим идеям и направленности лекционного курса и соотнесены с ним в последовательности.

Структура всех практических занятий в основном одинакова:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы обучающихся по неясному материалу;
- практическая часть как плановая: разбор типовых упражнений, самостоятельное решение задач, изучение стандартов и нормативных документов, разбор тематических презентаций, просмотр и анализ видеоматериалов
- заключительное слово преподавателя.

Методика лабораторных и практических занятий различная, она зависит от авторской индивидуальности преподавателя и включает в себя элементы:

- общедидактических методов (объяснительно-иллюстративного);
- репродуктивного (воспроизведение);
- проблемного;
- частично-поискового;
- исследовательского) и педагогических технологий (компьютерное обучение, информационные технологии, деловые игры и др.).

В ходе разбора типовых упражнений используется объяснительно-иллюстративный метод обучения, а самостоятельное решение индивидуальных задач сопряжено с частично-поисковым методом.

Обучающимся рекомендуется:

- до очередного лабораторного или практического занятия по рекомендованным литературным источникам и конспектам лекционного курса проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при выполнении заданий, заданных для самостоятельного выполнения;

- подготовиться к защите материала лабораторного или практического задания, опираясь на вопросы для самопроверки;

- обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к конкретному лабораторному или практическому занятию, рекомендуется получить консультацию у преподавателя, самостоятельно выполнить соответствующие задания по теме занятия.

5.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Обучающимся следует:

- руководствоваться графиком проведения самостоятельной работы;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.
- использовать при подготовке соответствующие нормативные документы (при утверждении таковых);
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При выполнении самостоятельной работы по дисциплине обучающимся

необходимо использовать основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Работа с литературными источниками и интернет-ресурсами

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебными пособиями и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;

2. Перечень должен быть систематизированным (что необходимо для практических занятий, экзаменов).

3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге

4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками, которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

6. Все прочитанные книги, учебные пособия и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Составление конспекта

При составлении конспекта необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Подготовка к тестированию

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, не останавливаясь пока на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи

рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

Промежуточная аттестация

По итогам 7 (8) семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. К экзамену допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5
Семестр 7 (8)				
1	Лекция «Динамическая устойчивость»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	4	
2	Лекция «Статическая устойчивость»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии	4	
3	Практическое занятие «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПО ИДЕАЛЬНОМУ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНОМУ ПРЕДЕЛАМ МОЩНОСТИ, РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НАГРУЗКИ УЗЛА СИСТЕМЫ»	Диалоговые технологии	2	
4	Лабораторная работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ И ВЗАИМНЫХ ПРОВОДИМОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ».	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии		2
5	Лабораторная работа «ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии		1
6	Лабораторная работа «ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ»	Дистанционные, телекоммуникационные, мультимедийные технологии		1
Итого часов в 7 (8) семестре:			**10**	**4**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Список используемых источников

	Список основной литературы
1	Ветров, В.И. Электромеханические преобразователи, диагностика и защита [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Ветров, В.П. Ерушин, И.П. Тимофеев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 259 c. — 978-5-7782-2359-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45201.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Долгов, А. П. Переходные режимы и устойчивость электроэнергетических систем : учебник / А. П. Долгов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-4678-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/126652/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3	Кувшинов, А.А. Теория электропривода. Часть 3. Переходные процессы в электроприводе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Кувшинов, Э.Л. Греков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 114 c. — 978-5-7410-1731-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71338.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4	Переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс]: сборник задач/ Д.В. Армеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 331 c. — 978-5-7782-2498-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45133.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5	Хрущев, Ю. В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заподовников, А. Ю. Юшков. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 153 с. — ISBN 978-5-4497-1279-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/147321/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1	Кротков, Е. А. Расчет электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие к курсовому проекту / Е. А. Кротков, В. В. Сенько. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 85 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/90902/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Мамонтов, Е. В. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения : учебное пособие / Е. В. Мамонтов, Р. Н. Дятлов. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — 3URL: https://www.iprbookshop.ru/books/121428/details . — Режим доступа: для

	авторизир. пользователей
3.	Сенько, В. В. Несимметричные электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. В. Сенько. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 54 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/90647/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4	Ситников, Н. В. Устойчивость электроэнергетических систем : учебное пособие / Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин, Е. Л. Савельева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-7731-0822-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/100454/details . — Режим доступа:
5	Цыгулёв, Н. И. Основы электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие / Н. И. Цыгулёв, В. А. Шелест, В. К. Хлебников. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2018. — 157 с. — ISBN 978-5-7890-1642-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/117821/details . — DOI: https://doi.org/10.23682/117821. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) — федеральная государственная информационная система
3. Лекториум https://www.lektorium.tv/ Образовательная платформа с видеолекциями, онлайн-курсами и дополнительными образовательными материалами.
4. eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека и информационно-аналитическая система, обеспечивающая поиск российских научных публикаций.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++,	

StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий, оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся, специализированному оборудованию

Код	**Наименование специальности, направления подготовки**	**Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом**	**Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение»	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Ауд. № 332	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Монитор - 1 шт. Сист. Бл.- 1 шт. Клавиатура - 1 шт. Мышь– 1 шт. Проектор в комплекте настенный экран с ноутбуком - 1 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-маркерная Brauberg 120*240 cm, алюминиевая марка,231702.- 1 шт. Стол ученический –12 шт. Стул ученический - 24 шт. Стол компьютерный угловой преподавателя – 1шт. Стол 1-тумбовый преподавателя - 1 шт. Стул мягкий преподавателя- 1 шт. Стул кресло мягкий преподавателя – 1 шт. Сейф- 2 шт. Шкаф электрический силовой 380/220 В- 1 шт. Жалюзи вертикальные- 3 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах

(наименование дисциплины)

1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

1.2 Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ПК-5	ПК-7
Раздел 1. Введение в дисциплину	_+	+
Раздел 2. Общие сведения об электромеханических переходных процессах (ПП) в системах электроснабжения	+	+
Раздел 3. Статическая устойчивость	+	+
Раздел 4. Динамическая устойчивость	+	+
Раздел 5. Предельное время отключения	+	+
Раздел 6. Переходные процессы в узлах нагрузки систем электроснабжения	+	+
Раздел 7. Устойчивость нагрузки при малых возмущениях	+	+
Раздел 8. Устойчивость нагрузки при больших возмущениях	+	+
Раздел 9. Повышение устойчивости систем электроснабжения	+	+

1.3 Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Не способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Посредственные способности формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	В целом способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат формирования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен
ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Не способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Посредственные способности технического ведения проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	В целом способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи. Имеет затруднения в нестандартных ситуациях	Результат ведения проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи является верным	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ПК-7.4. Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Не способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Посредственные способности предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	В целом способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен
ПК-7.5. Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Не способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Посредственные способности ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	В целом способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен
ПК-7.6. Способен к созданию наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Не способен к созданию наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Посредственные способности к созданию наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	В целом способен к созданию наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Способен к созданию наиболее надежной послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	**ОФО:** собеседование, тестирование, **ЗФО:** тестирование	экзамен

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

по дисциплине «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах»

Вопросы для собеседования

1. Какие задачи решаются при изучении электромеханических переходных процессов?
2. Каковы отличия изучения электромеханических переходных процессов от электромагнитных переходных процессов, изучаемых в ЭЭС?
3. Что такое «малые и большие возмущения»?
4. Что такое результирующая устойчивость системы?
5. Какие задачи решаются при изучении статической устойчивости?
6. Что вызывает нарушения статической устойчивости?
7. Критерий статической устойчивости?
8. Требования к запасу устойчивости?
9. Какие задачи решаются при изучении динамической устойчивости?
10. Что вызывает нарушения динамической устойчивости?
11. Критерий динамической устойчивости?
12. Требования к запасу устойчивости?
13. Что такое предельный угол отключения?
14. Что такое предельное время отключения?
15. Влияния АРВ на протекание ПП?
16. Что такое результирующая устойчивость?
17. Как влияют нагрузки на устойчивость СЭС?
18. Что такое лавина напряжения?
19. Что такое лавина частоты?
20. Приведите схему замещения асинхронного двигателя.
21. Поясните термин «скольжение».
22. Приведите типовую характеристику мощности (момента) асинхронного двигателя от скольжения.
23. Запишите условия устойчивой работы асинхронного двигателя.
24. Как зависит момент асинхронного двигателя от напряжения?
25. Поясните термин «критическое напряжение» асинхронного двигателя.
26. Поясните термин «опрокидывание» двигателя.
27. Какими факторами определяется напряжение в узле нагрузки?
28. Какими факторами определяется частота в энергосистеме?
29. Как влияет изменение частоты на работу асинхронных двигателей?
30. Каковы основные причины возникновения резких изменений режимов в узлах СЭС?
31. В чем особенность методики исследования переходного процесса в узле нагрузки при резких изменениях режима его работы?
32. Как влияет резкое снижение напряжения в точке питания на устойчивость синхронного двигателя?
33. Как протекает переходный процесс в синхронном двигателе при резком увеличении нагрузки на его валу?
34. Как определяется допустимое время наброса нагрузки на синхронный двигатель?
35. В чем заключается расчет устойчивости асинхронного двигателя при набросах нагрузки?
36. Каковы особенности расчета пускового режима синхронного и асинхронного двигателей?
37. Что такое самозапуск электродвигателей и с какой целью он предусматривается?

38. Какие параметры необходимо определять для проверки самозапуска электродвигателей?
39. В чем заключается расчет самозапуска синхронных и асинхронных двигателей?
40. Какие причины самовозбуждения асинхронных двигателей при компенсации реактивной мощности?
41. Каковы последствия самовозбуждения электродвигателей?
42. Мероприятия по повышению устойчивости.
43. Понятие надежности.
44. Что такое живучесть СЭС?

Комплект тестовых вопросов

ПК-5, ПК-7 1. Вопрос: Электромеханические переходные процессы

1- Изменение электромагнитных явлений при одновременном изменении механических явлений

2- Нарушение устойчивости в системе

3- Большие механические усилия

4- Нормальный режим

ПК-5, ПК-7 2. Вопрос: Требования, предъявляемые к переходным процессам

1- Осуществляемость, устойчивость, удовлетворительное качество, экономичность мероприятий

2- Экономичность мероприятий, устойчивость

3- Осуществляемость, качество

4- Устойчивость, осуществляемость

ПК-5, ПК-7 3. Вопрос: Показатели хорошего качества переходного процесса

1- Быстрое затухание, апериодичность или монотонность

2- Колебательность, затягивание переходного процесса

3- Апериодичность и затягивание переходного процесса

4- Монотонность, колебательность процесса

ПК-5, ПК-7 4. Вопрос: Какие эксплутационные показатели надежной системы

1- Производительность, экономичность, рентабельность

2- Устойчивость рентабельность

3- Экономичность, устойчивость

4- Рентабельность, экономичность, устойчивость

ПК-5, ПК-7 5. Вопрос: Передающие электроэнергию к каким элементам относятся

1- Силовые элементы

2- Нормальным

3- Максимальным

4- Минимальным

ПК-5, ПК-7 6. Вопрос: Узлы нагрузок- это

1- Группы нагрузок, присоединенные к мощной подстанции

2- Это мощные ТЭЦ

3- Мощные ГЭС

4- Газотурбинные станции большой мощности

ПК-5, ПК-7 7. Вопрос: Пропускная способность элемента системы называется та

1- Наибольшая мощность, которую можно передать через элемент

2- Наименьшая мощность, которую можно передать через элемент

3- Номинальная мощность, которую можно передать через элемент

4- Минимальная мощность, которую можно передать через элемент

ПК-5, ПК-7 8. Вопрос: чем характеризуется режим

1- Показателями, количественно определяющими условия работы системы

2- Значения полных, активных и реактивных сопротивлений, проводимостей

3- Значения сопротивлений, проводимостей

4- Значения полных сопротивлений, проводимостей

ПК-5, ПК-7 9. Вопрос: Основные виды режимов электрических систем

1- Нормальные установившиеся, нормальные переходные, аварийные установившиеся и переходные

2- Нормальные переходные

3- Послеаварийные установившиеся

4- Аварийные установившиеся и переходные

ПК-5, ПК-7 10. Вопрос: применительно, к каким режимам проектируется электрическая система
1- Нормальные установившиеся
2- Нормальные переходные
3- Аварийные установившиеся и переходные
4- Послеаварийные установившиеся

ПК-5, ПК-7 11. Вопрос: применительно, к каким режимам определяются основные технико- экономические характеристики
1- Нормальные установившиеся
2- Нормальные переходные
3- Послеаварийные установившиеся
4- Послеаварийном

ПК-5, ПК-7 12. Вопрос: В каких режимах система переходит от одного рабочего состояния к другому
1- Нормальные переходные
2- Нормальные установившиеся
3- Аварийные установившиеся и переходные
4- Послеаварийном

ПК-5, ПК-7 13. Вопрос: для каких режимов определяются технические характеристики, связанные с необходимостью ликвидации аварии и выяснения условий дальнейшей работы системы
1- Аварийные установившиеся и переходные
2- Послеаварийные установившиеся
3- Послеаварийном
4- Нормальные переходные

ПК-5, ПК-7 14. Вопрос: Какие режимы вызывают в общем случае изменение нормальной схемы
1- Послеаварийные установившиеся
2- Послеаварийном
3- Нормальные установившиеся
4- Нормальные переходные

ПК-5, ПК-7 15. Вопрос: В каком режиме система может работать с несколько ухудшенными технико- экономическими характеристиками по сравнению с нормальным режимом
1- Послеаварийном
2- Послеаварийные установившиеся
3- Аварийные установившиеся и переходные
4- Нормальные установившиеся

ПК-5, ПК-7 16. Вопрос: Условие осуществимости режима
1- Балансом активной мощности и балансом реактивной мощности
2- Балансом реактивной мощности
3- Балансом активной мощности
4- Постоянство мощности

ПК-5, ПК-7 17. Вопрос: Главное условие существования режима электрической системы является
1- Устойчивость режима
2- Экономичность режима
3- Постоянство напряжения
4- Постоянство мощности

ПК-5, ПК-7 18. Вопрос: что относится к параметрам режима

1- Значения мощности, напряжения, тока, углов сдвига
2- Показатели, количественно определяющиеся физическими свойствами элементов системы, схемой их соединений
3- Значения полных сопротивлений
4- Значения активных и реактивных сопротивлений

ПК-5, ПК-7 19. Вопрос: что относится к параметрам системы
1- Показатели, количественно определяющиеся физическими свойствами элементов системы, схемой их соединений
2- Показателями, количественно определяющими условия работы системы
3- Значения углов сдвига
4- Значения мощности, напряжения, тока, углов сдвига

ПК-5, ПК-7 20. Вопрос: Параметры системы
1- Значения полных, активных и реактивных сопротивлений, проводимостей
2- Показателями, количественно определяющими условия работы системы
3- Значения мощности, напряжения, тока, углов сдвига
4- Значения углов сдвига

ПК-5, ПК-7 21. Вопрос: когда переходный процесс устойчив
1- Производная от избыточной энергии по определяющему параметру отрицательна
2- Производная от избыточной энергии по определяющему параметру положительна
3- Производная от избыточной энергии по определяющему параметру равна нулю
4- Избыточная энергия отрицательна

ПК-5, ПК-7 22. Вопрос: Статическая устойчивость– как свойство режима самовосстановления при
1- Ничтожно малых отклонениях параметров от исходных
2- Больших отклонениях параметров от исходных
3- Средних отклонениях параметров от исходных
4- Максимальных отклонениях параметров

ПК-5, ПК-7 23. Вопрос: под статическими характеристиками понимают графически или аналитически представленные связи каких- либо параметров
1- Не зависящие от времени
2- Зависящие от времени
3- Зависящие от частоты вращения
4- Не зависящие от мощности

ПК-5, ПК-7 24. Вопрос: под статическими характеристиками понимаются взаимосвязи параметров
1- Зависящие от времени
2- Не зависящие от времени
3- Не зависящие от мощности
4- Не зависящие от тока

ПК-5, ПК-7 25. Вопрос: Динамическая устойчивость– как свойство режима самовосстанавливаться после
1- Больших отклонениях параметров от исходного
2 - Средних отклонениях параметров от исходных
3- Неизменных параметров от исходных
4- Ничтожно малых отклонениях параметров от исходных

ПК-5, ПК-7 26. Вопрос: Сползанием(текучестью) называется
1- Режим прогрессирующего самопроизвольного изменения параметров
2- Режим изменения параметров
3- Режим повышения параметров
4- Режим максимального изменения параметров

ПК-5, ПК-7 27. Вопрос: Потокосцеплением или магнитным сцеплением называется
1- Произведение магнитного потока на число витков обмотки
2- Поток, замыкающийся через ротор и статор
3- Поток, замыкающийся через обмотку ротора
4- Поток, сцепленный с обмоткой статора

ПК-5, ПК-7 28. Вопрос: Потоком рассеяния ротора называется поток, который замыкается
1- В воздушном пространстве и стали полюсов
2- В стали ротора и статора
3- Через воздушный зазор в стали статора
4- Через зубцы якоря

ПК-5, ПК-7 29. Вопрос: Воздействия поля якоря на основное поле обмотки возбуждения называют
1- Реакцией якоря
2- Потокосцеплением
3- Взаимоиндукцией
4- Самоиндукцией

ПК-5, ПК-7 30. Вопрос: Передающие электроэнергию к каким элементам относятся
1- Силовые элементы
2- Нормальным
3- Максимальным
4- Минимальным

ПК-5, ПК-7 31. Вопрос: Узлы нагрузок — это
1- Группы нагрузок, присоединенные к мощной подстанции
2- Мощные ТЭЦ
3- Мощные ГЭС
4- Газотурбинные станции большой мощности

ПК-5, ПК-7 32. Вопрос: Пропускная способность элемента системы называется та
1- Наибольшая мощность, которую можно передать через элемент
2- Наименьшая мощность, которую можно передать через элемент
3- Номинальная мощность, которую можно передать через элемент
4- Минимальная мощность, которую можно передать через элемент

ПК-5, ПК-7 33. Вопрос: Качество– снабжение потребителей энергией, отвечающей по показателям установленным нормативам, а именно:
1- Частота, симметрия, синусоидальная форма кривой напряжения, величина напряжения
2- Номинальный ток, напряжение, мощность
3- Мощность, номинальный ток, синусоидальная форма кривой
4- Частота, величины тока, напряжение

ПК-5, ПК-7 34. Вопрос: что относится к элементам управления электрической системы.
1- Регулирующие и изменяющие состояние системы
2- Потребляющие и вырабатывающие электроэнергию
3- Вырабатывающие и изменяющие состояние системы
4- Преобразующие и регулирующие состояние системы

Вопросы и задачи к экзамену

1. Понятие об электромеханических процессах в СЭС
2. Определение критических параметров для АД
3. Основные понятия устойчивости
4. Составить схему замещения основных элементов СЭС
5. Статическая устойчивость
6. Определение устойчивости в узле нагрузки по второму признаку (алгоритм)
7. Динамическая устойчивость
8. Определение устойчивости в узле нагрузки по первичному признаку (алгоритм)
9. Результирующая устойчивость
10. Определение статической устойчивости системы (алгоритм).
11. Практические критерии и методы расчёта устойчивости систем электроснабжения
12. Определение динамической устойчивости системы (алгоритм)
13. Допущения принимаемые при расчете устойчивости
14. Определение предельного угла отключения (алгоритм)
15. Практические критерии и методы расчёта устойчивости систем электроснабжения
16. Определение предельного времени отключения (алгоритм)
17. Уравнение движения ротора синхронного генератора
18. Определение действительного предела мощности графоаналитическим методом
19. Синхронная машина с демпферной обмоткой
20. Определение действительного предела мощности при замещении нагрузки постоянным сопротивлением (алгоритм)
21. Синхронная машина с АРВ
22. Определение постоянной инерции экспериментальным методом
23. Задачи расчета устойчивости электроэнергетических систем
24. Определение запаса статической устойчивости системы при отсутствии АРВ (алгоритм)
25. Общая характеристика узлов нагрузки
26. Определение запаса статической устойчивости системы при наличии АРВ пропорционального типа (алгоритм)
27. Задачи расчета устойчивости электрических систем
28. Определение запаса статической устойчивости системы при наличии АРВ сильного действия (алгоритм).
29. Преобразование схемы. Собственные и взаимные сопротивления
30. Определение запаса динамической устойчивости (алгоритм)
31. Возмущения в системе
32. Определение предельного времени отключения методом кривых предельного времени
33. Нормативные документы по расчетам устойчивости энергосистемы
34. Определение коэффициента запаса устойчивости системы по активной мощности (алгоритм)
35. Утяжеление переходного режима энергосистемы
36. Определение коэффициента запаса устойчивости системы по напряжению (алгоритм)
37. Пуск двигателей
38. Определение запаса динамической устойчивости методом площадей (алгоритм)
39. Самозапуск двигателей
40. Представить в графическом виде условие статической устойчивости
41. Влияние форсировки возбуждения на протекание переходных процессов
42. Определение статической устойчивости узла нагрузки (алгоритм)
43. Влияние демпферной обмотки на протекание переходных процессов в синхронной машине
44. Определение динамической устойчивости узла нагрузки (алгоритм)
45. Лавина частоты

46. Определение базисных напряжений (алгоритм)
47. Лавина напряжения
48. Оценить качество переходного процесса (алгоритм)
49. Асинхронный режим
50. Оценить влияние индуктивной нагрузки на протекание переходных процессов
51. Мероприятия по обеспечению устойчивости
52. Оценить влияние активной нагрузки на протекание переходных процессов

Задачи:

1. Рассчитать параметры турбогенератора: P=80 МВт, n=6, $x''_{d=}$ 0,21, cosφ = 0,85, U = 13,8 кВ
2. Рассчитать параметры гидрогенератора: P=80 МВт, n=3, $x''_{d=}$ 0,14, cosφ = 0,8, U = 13,8 кВ
3. Рассчитать параметры турбогенератора: P=100 МВт, n=4, $x''_{d=}$ 0,192, cos φ = 0,82, U = 10 кВ
4. Рассчитать параметры гидрогенератора: P=100 МВт, n=4, $x''_{d=}$0,14, cos φ = 0,81, U = 10 кВ.
5. Рассчитать параметры турбогенератора: P=40 МВт, n=2, $x''_{d=}$ 0,2, cos φ = 0,825, U = 6,3 кВ
6. Рассчитать параметры гидрогенератора: P=40 МВт, n=4, $x''_{d=}$ 0,14, cos φ = 0,82, U = 6,3 кВ
7. Рассчитать параметры двухобмоточного трансформатора: S=40 МВА, n=2, U = 6,3 кВ, $U_{кз}$= 11%, Рк=340 кВт.
8. Рассчитать параметры трехобмоточного трансформатора: S=80 МВА, n=3, U = 6,3 кВ, $U_{кз}$= 12%, Рк=320 кВт
9. Рассчитать параметры двухобмоточного трансформатора: S=25 МВА, n=2, U = 10 кВ, $U_{кз}$= 11%, Рк=340 кВт
10. Рассчитать параметры трехобмоточного трансформатора: S=80 МВА, n=3, U = 10 кВ, $U_{кз}$= 12%, Рк=280 кВт
11. Рассчитать параметры трансформатора с расщепленной обмоткой: S=80 МВА, n=3, U = 10 кВ, $U_{кз}$= 12%, Рк=280 кВт
12. Рассчитать параметры воздушной линии передач. Исходные данные: L=10 км, АС-95, n=2
13. Рассчитать параметры системы. U_c = 115 кВ, x_c= 6 Ом.
14. Рассчитать параметры кабельной линии передач. Исходные данные: L=10 км, АСБ-95, n=3
15. Рассчитать параметры воздушной линии передач: L=10 км, АС-70, n=2
16. Рассчитать параметры кабельной линии передач.: L=10 км, АСБ-70, n=2
17. Рассчитать параметры реактора: Iнр= 10 кА, Uнр =10 кВ
18. Выбрать напряжение воздушной ЛЭП: P_0= 350МВт, L=300 км
19. Расчет и выбор сечения воздушной ЛЭП: $T_м$= 5200ч, P_0=300 кВт, cosφ = 0,85, U =330 кВ
20. Расчет и выбор сечения воздушной ЛЭП: $T_м$= 3800ч, P_0=200 кВт, cosφ = 0,85, U =220 кВ
21. Расчет и выбор сечения воздушной ЛЭП: $T_м$= 2800 ч, P_0=200 кВт, cosφ = 0,82, U =220 кВ
22. Расчет и выбор параметров генераторов: P_0=200 кВт, cosφ = 0,82
23. Расчет запаса статической устойчивости: P_0= 0,6 о.е., $P_{пр=}$0,72о.е.
24. Расчет запаса статической устойчивости: P_0= 0,75 о.е., $P_{пр=}$0,84 о.е.
25. Расчет запаса статической устойчивости по напряжению: U= 0,9 о.е., $U_{кр=}$0,7 о.е.
26. Рассчитать предельное время отключения: T_j= 7,5 с,$\delta_{пред}$ = 70^0, δ_0= 30^0, P_0= 0,65 о.е

Экзаменационный билет (пример)
по дисциплине «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах»
для обучающихся 4 курса направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль "Электроснабжение"

ВОПРОСЫ

1. Влияние демпферной обмотки на протекание переходных процессов в синхронной машине
2. Определение динамической устойчивости узла нагрузки (алгоритм)
3. Рассчитать параметры кабельной линии передач. Исходные данные: L=10 км, АСБ-95, n=3

Зав. кафедрой ФИО

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.
90%-100% отлично
75%-90% хорошо
60%-75% удовлетворительно
менее 60% неудовлетворительно

5.3 Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен):

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся если он:

- показал глубокие и полные знания рабочего материала;
- полностью понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответах на вопросы;
- активно и творчески работал на практических занятиях;
- выполнил все формы учебной работы с высокими результатами.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся если он:

- показал хорошие знания рабочего материала;
- достаточно хорошо понимает сущность и взаимосвязи рассматриваемых процессов;
- дает правильные ответы на некоторые вопросы при дополнительных (наводящих) вопросах;
- активно и творчески работал на семинарах;
- выполнил все формы учебной работы с положительными оценками.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший в целом достаточное (удовлетворительное) знание учебного материала, технической документации, нормативной правовой информации, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценки «неудовлетворительно» выставляются обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающегося, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда он не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение по дисциплине «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приложение 2

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах
Реализуемые компетенции	ПК-5 Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи ПК-7 Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
Индикаторы достижения компетенций	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
	ПК-5.2. Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
	ПК-7.4. Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
	ПК-7.5. Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
	ПК-7.6. Способен создать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики
Трудоемкость, з.е.	4/144
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: экзамен в 7 семестре ЗФО: экзамен в 8 семестре