



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
Электроэнергетики и электроники

  
И.В. Ившин

« 28 » 10 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль)

Автоматика энергосистем

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

Магистр

*(Бакалавр / Магистр)*

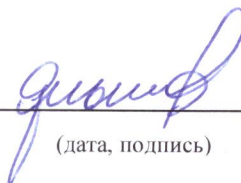
г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал:

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_  
  
(дата, подпись)

\_\_\_\_\_  
Ярыш Р.Ф.

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем,

протокол № 8 от 28.10.2020 Заведующий кафедрой Д.Ф. Губаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем ,

протокол № 8 от 28.10.2020 Заведующий кафедрой Д.Ф. Губаев

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники , протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники

\_\_\_\_\_  
  
(подпись)

Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники  
протокол № 4 от 28.10.2020 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, формирование профессиональных компетенций для успешной профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Освоение методики анализа электрических режимов электроэнергетических систем с применением программно-аппаратных комплексов для расчетов установившихся режимов и переходных процессов;
- Ориентирование знаний обучающихся по вопросам статической и динамической устойчивости ЭЭС;
- Изучение методов расчета переходных процессов в узлах нагрузки.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен проектировать релейную защиту и автоматику электроэнергетических систем	ПК-2.3 Рассчитывает нормальные и переходные режимы работы энергосистемы	<i>Знать:</i> особенности протекания, назначение, методы и алгоритмы расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме. <i>Уметь:</i> Рассчитывать параметры различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах с целью проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. <i>Владеть:</i> Углубленным знанием электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули),	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Математические методы моделирования и прогнозирования
УК-2		Производственная практика (проектная)
ОПК-1		Теория и практика научных исследований в электроэнергетике
ОПК-2		Теория и практика научных исследований в электроэнергетике

ПК-1		Микропроцессорные устройства релейной защиты Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем
ПК-2		Режимы работы электроэнергетических систем Проектирование релейной защиты и автоматики Производственная практика (проектная) Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические и практические основы математического аппарата, применяемого для анализа установившихся и переходных процессов в энергосистемах;

**Уметь:** решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ установившихся и переходных процессов;

**Владеть:** навыками и основными приемами анализа режимов работы электроэнергетических систем в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, а также используемыми средствами автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,		26	26
Лекционные занятия (Лек)		8	8
Практические занятия (Пр)		16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА		82	82
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		За	За

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС										Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе
	Семестр		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Специальные вопросы электромагнитных переходных процессов															
1. Электромагнитный переходный процесс.	1	4	8			40				52	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1, ПК-2.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2	Тест, Статья или доклад	Зачет по итогам текущей аттестации	50
Раздел 2. Специальные вопросы электромеханических переходных процессов															
2. Переходные процессы в узлах нагрузки энергосистем при больших возмущениях.	1	4	8			42	2			56	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1, ПК-2.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2	Тест, Статья или доклад	Зачет по итогам текущей аттестации	50
<b>ИТОГО</b>		8	16			82	2			<b>108</b>					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Постановка задачи и проблемы решения. Индуктивности обмоток синхронной машины. Обобщенный вектор трехфазной системы и замена переменных. Вывод уравнений Парка–Горева. Уравнения Парка–Горева в системе относительных единиц. Уравнения Парка–Горева в операторной форме. Переходный процесс при включении обмотки возбуждения на постоянное напряжение. Внезапное КЗ синхронной машины без демпферных обмоток	4

2	Возмущающие воздействия и большие возмущения в узлах нагрузки. Динамические характеристики нагрузки. Динамическая устойчивость синхронного электродвигателя. Условия самозапуска асинхронного электродвигателя. Процессы при пуске двигателей. Общая характеристика условий пуска. Схемы пуска. Расчёт времени пуска. Самоотключения электроустановок и восстановление нагрузки. Мероприятия по снижению больших возмущений.	4
Всего		8

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Индуктивности обмоток синхронной машины. Обобщенный вектор трехфазной системы и замена переменных. Применение уравнений Парка–Горева в решении задач электромагнитных переходных процессов. Уравнения Парка–Горева в системе относительных единиц. Уравнения Парка–Горева в операторной форме. Анализ переходного процесса при включении обмотки возбуждения на постоянное напряжение. Внезапное КЗ синхронной машины без демпферных обмоток.	8
2	Расчет динамических характеристик нагрузки. Определение динамической устойчивости синхронного электродвигателя. Условия самозапуска асинхронного электродвигателя. Процессы при пуске двигателей. Расчёт времени пуска.	8
Всего		16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Проработка лекций по разделу "Специальные вопросы электромагнитных переходных процессов". Самостоятельный разбор задач, решаемых на практических занятиях по теме. Решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы. Подготовка тезисов доклада для публикации в сборниках трудов научно-технических конференций и презентации доклада для очного выступления	Освоение теоретических и практических основ электромагнитных переходных процессов в энергосистеме. Повторение терминов и основных понятий, анализ формул и применение их при решении практических задач по переходным процессам. Подготовка научной статьи по актуальной теме.	40

2	Проработка лекций по разделу "Специальные вопросы электромеханических переходных процессов". Самостоятельный разбор задач, решаемых на практических занятиях по данной теме. Решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы по данной теме. Подготовка тезисов доклада для публикации в сборниках трудов научно-технических конференций и презентации доклада для очного выступления на конференции.	Освоение теоретических и практических основ электромеханических переходных процессов в энергосистеме. Повторение терминов и основных понятий, анализ формул и применение их при решении практических задач по переходным процессам. Подготовка научной статьи по актуальной теме.	42
Всего			82

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов" по образовательной программе "Автоматика энергосистем" направления подготовки магистров 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК) размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено
		Знать				



ПК-2	ПК-2.3	особенности протекания, назначение, методы и алгоритмы расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме.	Демонстрирует высокий уровень знаний в описании особенностей протекания, назначении, методах и алгоритмах расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме.	Достаточно полно характеризует особенности электромагнитных и электромеханических переходных процессов, Совершает незначительные ошибки в описании назначения, методов и алгоритмов расчета электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистеме.	Либо называет очень неуверенно, либо не называет характеристики тех или иных видов переходных процессов. имеет очень посредственный уровень знаний.	Не ориентируется в видах переходных процессов, особенностях, назначении и т.д. Отсутствует готовность отвечать на вопросы.
		Уметь				
		рассчитывать параметры различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах с целью проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.	Уверенно и полностью самостоятельно выполняет требуемые расчеты. Демонстрирует высокий уровень подготовки.	Умеет рассчитывать параметры различных видов переходных процессов в энергосистеме. В процессе расчетов допускает незначительные ошибки.	При выполнении расчетов параметров различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов совершает грубые ошибки и, в целом, незнание	При расчетах путается, совершает грубые ошибки. Не подготовлен к расчету параметров переходных процессов.
Владеть						

		углубленным знанием электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.	Глубоко проработаны специальные вопросы электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.	Хорошо знает основы электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах, но высказывает ошибки при анализе специальных вопросов.	Слабо знает основы электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах, высказывает грубые ошибки при анализе специальных вопросов переходных процессов.	Отсутствует знание ни основ ни специальных вопросов переходных процессов. Не отвечает на вопросы.
--	--	---	---	---	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шабад В. К.	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Электрические станции" и "Электроснабжение"	М.: Академия	2013		
2	Хузяшев Р. Г., Наумов О. В.	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/217эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/217эл.pdf</a>	
3	Гольдберг О. Д., Буль О. Б., Свириденко И. С., Хелемская С. П.	Переходные процессы в электрических машинах и аппаратах и вопросы их проектирования	Учебное пособие	М.: Высш. шк.	2001		

4	Грачева Е. И., Денисова Н. В., Иванов В. О.	Переходные процессы в системах с электродвигательными нагрузками	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2011		
---	---	--	-----------------	--------------	------	--	--

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ульянов С. А.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах	Учебник для вузов	М.: Энергия	1970		
2	Стернинсон Л. Д.	Переходные процессы при регулировании частоты и мощности в энергосистемах	Учебник для вузов	М.: Энергия	1975		

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
2	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npod.ru">http://npod.ru</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	открытый
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	открытый
	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	открытый

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	открытый
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	открытый
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	открытый
5	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	открытый

#### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Оснащение: оборудование фирмы «Шнейдер Электрик»: выключатель Masterpact MTZ 2-08 N1, демонстрационный щит ОККЕН колонна 2, демонстрационный щит ОККЕН колонна 1, шкаф Prisma Plus (Masterpact NW 08 N1, выкатной с мотор редуктором), шкаф НКУ Prisma Plus Pact, шкаф НКУ Prisma Plus G, компьютер в комплекте с монитором (2 шт.), проектор, экран, доска.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно</p>

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий практического типа	<p>Оснащение: оборудование фирмы «Шнейдер Электрик»: выключатель Masterpact MTZ 2-08 N1, демонстрационный щит ОККЕН колонна 2, демонстрационный щит ОККЕН колонна 1, шкаф Prisma Plus (Masterpact NW 08 N1, выкатной с мотор редуктором), шкаф НКУ Prisma Plus Pact, шкаф НКУ Prisma Plus G, компьютер в комплекте с монитором (2 шт.), проектор, экран, доска.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	<p>Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
4	Контроль самостоятельной работы; Консультации;	Читальный Зал библиотеки	<p><i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i></p> <p>Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных

психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		14,5	14,5
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Практические занятия (Пр)		6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:		4	4



## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института института \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
*Подпись, дата*

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
*Подпись, дата*

И.О. Фамилия

*Приложение к  
рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль)

Автоматика энергосистем  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

Магистр  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.


Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

«28» 10 2020 г., протокол № 3

Председатель УМС  И.В. Ившин

Рецензент

Директор Филиала АО «СО ЕЭС»

РДУ Татарстана 

(личная подпись)

Дата



А.В. Большаков

Оценочные материалы по дисциплине «Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции: ПК-2 Способен проектировать релейную защиту и автоматику электроэнергетических систем.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад и презентация для выступления на научно-технической конференции, банк тестовых заданий.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

### 1. Технологическая карта

#### Семестр 1

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Проработка лекций по разделу "Специальные вопросы электромагнитных переходных процессов". Самостоятельный разбор задач, решаемых на практических занятиях по теме. Решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы. Подготовка тезисов доклада для публикации в сборниках трудов научно-технических конференций и презентации доклада для очного выступления	Тезисы, доклад, тест	ПК-2.3	менее 27	27 - 34	35 - 42	43 - 50	

2	Проработка лекций по разделу "Специальные вопросы электромеханических переходных процессов". Самостоятельный разбор задач, решаемых на практических занятиях по данной теме. Решение задач, рекомендованных для самостоятельной работы по данной теме. Подготовка тезисов доклада для публикации в сборниках трудов научно-технических конференций и презентации доклада для очного выступления на конференции.	Тезисы, доклад, тест	ПК-2.3	менее 27	28 - 35	35 - 42	43 - 50
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Доклад и презентация для выступления на научно-технической конференции (докл)	Доклад для очного выступления и тезисы доклада для публикации в сборнике трудов КГЭУ, в других научных изданиях и сборниках трудов других вузов.	Публикация тезиса доклада в сборнике трудов конференции
банк тестовых заданий (тест))	Тестовые задания различного уровня сложности, включающие теоретические вопросы и практические задания по всем лекционным и практическим занятиям	Банк тестовых заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Тест по разделу 1 «Специальные вопросы электромагнитных переходных процессов»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест включает в себя 30-50 теоретических вопросов а также практических заданий и направлен на реализацию компетенции ПК-2: Т.е. обучающийся должен продемонстрировать <i>Знание:</i> особенностей протекания, назначение, методы и алгоритмы расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме. <i>Умение:</i> рассчитывать параметры различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах с целью проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

	<p><i>Владение:</i> углубленным знанием электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.</p> <p><i>За выполнение теста обучающийся получает от 20 до 35 баллов.</i></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>1</sup>	<p>При оценке выполненного теста учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 30 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 20 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала, т.е. большая часть вопросов</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов – 35</b></p>
Наименование оценочного средства	<p><b>2. Тест по разделу 2 «Специальные вопросы электромеханических переходных процессов»</b></p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест включает в себя 30-50 теоретических вопросов а также практических заданий и направлен на реализацию компетенции ПК-2. Т.е. обучающийся должен продемонстрировать <i>Знание:</i> особенностей протекания, назначение, методы и алгоритмы расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме. <i>Умение:</i> рассчитывать параметры различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах с целью проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. <i>Владение:</i> углубленным знанием электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.</p> <p><i>За выполнение теста обучающийся получает от 20 до 35 баллов</i></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке теста по разделу 2 учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 35 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 20 баллов;</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов -35</b></p>
Наименование оценочного средства	<p><b>Статья в сборник статей научно-практической конференции, или в сборник тезисов докладов.</b> (Апробация результатов ВКР магистров обязательна, проводится в рамках научно-исследовательских работ на конференциях, круглых столах и др.).</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тематика, как правило, созвучна темам всех разделов дисциплины. В самой работе и публичном выступлении на конференции обучающийся должен продемонстрировать <i>Знание:</i> особенностей протекания, назначение, методы и алгоритмы расчета электромагнитных переходных процессов и электромеханических переходных процессов в энергосистеме.</p> <p><i>Умение:</i> рассчитывать параметры различных видов электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах с целью проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p> <p><i>Владение:</i> углубленным знанием электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах.</p> <p><i>За публикацию обучающийся получает от 15 до 30 баллов</i></p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>2</sup>	<p>При оценке представленного материала по публикации (публикация, презентация, доклад) учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 30 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 15 баллов;</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 30</b></p>
--	--

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

На основании ПОЛОЖЕНИЯ О БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ФГБОУ ВО «КГЭУ», принятого решением ученого совета КГЭУ:

п.5.2, «Студенты, выполнившие все виды учебной работы в семестре, предусмотренные РПД/РПП, а также набравшие 55-100 баллов, получают «зачтено» по дисциплине, формой промежуточной аттестации которой является зачет.

п.5.3. Перевод БРС в пятибалльную систему оценки качества производится по таблице:

Оценки за экзамен и зачет с оценкой	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Оценки за зачет	«не зачтено»	«зачтено»		
Баллы	менее 55	55-69	70-84	85-100