



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники

И.В. Ившин

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы автоматических устройств

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является изучение основ применения элементов автоматических устройств при реализации релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

Задачи изучения дисциплины :

ознакомить обучающихся с назначением и принципами устройства и работы трансформаторов тока;

ознакомить обучающихся с назначением и принципами выполнения цифровых реле;

дать информацию о директивных и нормативных документах, регламентирующих работу дискретных преобразователей электрических величин;

научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при определении принципов действия, алгоритмов работы и параметров настройки ЭАУ.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании устройств релейной защиты и автоматики	ПК-2.2 Применяет методы и технические средства при техническом обслуживании элементов автоматических устройств	<i>Знать:</i> основные источники научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; методику составления и расчета элементов РЗА; методику определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА <i>Уметь:</i> самостоятельно разбираться в видах релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем и осуществлять их выбор для защиты объекта; самостоятельно разбираться в нормативных методиках диагностики и автоматики электроэнергетических систем и применять их для решения поставленной задачи; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы для разработки систем РЗА <i>Владеть:</i> навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗА; навыками расчета схем и опреде-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		ления параметров функционирования электро-энергетических систем
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании устройств релейной защиты и автоматики	ПК-2.3 Читает электрические и логические схемы устройств релейной защиты и автоматики	<i>Знать:</i> структуру и принципы работы различных элементов автоматических устройств <i>Уметь:</i> читать электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики <i>Владеть:</i> навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной защиты и автоматики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элементы автоматических устройств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. ¹
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифика-

		ционной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Противоаварийная и сетевая автоматика
ОПК-4	Электрические машины Теоретические основы электротехники Электрические станции и подстанции Электромагнитная совместимость Промышленная электроника	
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		Основы проектирования релейной защиты и автоматике Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Автоматизация электроэнергетических систем
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

теоретические основы электротехники, устройство и принцип действия электрических машин, процесс производства и передачи электроэнергии, схемы ОРУ подстанций и электрических станций, общие сведения об электроэнергетической системе и сетях;

уметь:

строить и анализировать векторные диаграммы токов и напряжений;

владеть:
 навыками рассмотрения работы трехфазных цепей.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		45	45
Лекции (Лек)		16	16
Лабораторные работы (Лаб)		8	8
Практические занятия (Пр)		16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет)		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	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		
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.		подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого	
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1. Автоматические устройства энергосистем и их элементы																
1. Назначение и виды автоматики энергосистем	6	4	4	4		6					18	ПК-2.2 - У1, ПК-2.2 - 31, ПК-2.3 - 31, ПК-2.2 - В1	Л1. 1, Л1. 2, Л2. 1, Л2. 2, Л2. 5, Л2. 6	Отчет, тест		15
Раздел 2. Линейные преобразователи входных величин																
2. Пассивные элементы автоматических устройств	6	4	4	4		8					20	ПК-2.2 - У1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.3 - 31, ПК-2.2 - 31	Л1. 2, Л2. 3, Л2. 4, Л2. 5	Отчет, тест		15
Раздел 3. Дискретные преобразователи входных величин																

3. Электромеханические реле	6	4	4			8				16	ПК-2.2 - У1, ПК-2.2 - 31, ПК-2.3 - 31, ПК-2.3 - В1, ПК-2.2 - В1	Л1. 2, Л2. 3, Л2. 4, Л2. 5	Реферат, тест	15
Раздел 4. Элементы полупроводниковых и микропроцессорных устройств РЗА														
4. Полупроводниковая элементная база	6	4	4			6	2		1	19	ПК-2.2 - У1, ПК-2.2 - 31, ПК-2.3 - У1, ПК-2.3 - В1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.3 - 31	Л1. 2, Л2. 3, Л2. 4, Л2. 5	Реферат, тест	15
Экзамен								35						40
ИТОГО		16	16	8		28	2	35	1	108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение и виды автоматики энергосистем. Элементы, функциональные части, органы автоматических устройств. Измерительная и логическая части устройств автоматики. Электрические сигналы, преобразуемые устройствами автоматики.	4
2	Измерительные трансформаторы тока и напряжения, требования к ним, схемы соединения. Фазоповоротные схемы, магнитные усилители. Фильтры симметричных составляющих.	4
3	Электромеханические реле, их классификация и основные ха-	4

	рактеристики. Реле электромагнитные, электродинамические, индукционно-динамические и индукционные	
4	Полупроводниковая элементная база. Операционные усилители. Интегральные микросхемы. Микропроцессорная элементная база.	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет уставок автоматических устройств	4
2	Расчет параметров линейных преобразователей входных величин	4
3	Расчет параметров дискретных преобразователей входных величин	4
4	Расчет параметров полупроводниковых и микропроцессорных устройств РЗА	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование установки типа ЭУ5001 для проверки РЗА	4
2	Исследование фильтров симметричных составляющих напряжений и токов	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельная работа	Просмотреть главу в учебнике "История развития элементов"	6
2	Самостоятельная работа	Изучить главу в учебнике на тему "Трансреакторы"	8
3	Самостоятельная работа	Изучить материал на тему "Полупроводниковые схемы сравнения по абсолютному значению и по фазе"	8
4	Самостоятельная работа	Проработать материал в учебнике по теме Микропроцессорная элементная база	6
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Элементы автоматических устройств» направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями и лабораторными работами, а также применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle.
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра. Включает в себя: выполнение рефератов, защиты лабораторных работ; проведение тестирования (компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной форме).

Результат промежуточной аттестации в форме экзамена с оценкой определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и ответа при проведении экзамена по дисциплине.

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
	не зачтено	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 некото-	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все зада-

			рые с недочетами	ния 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 недостаточно 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			не зачтено
ПК-2	ПК- 3.2	знать:				
		основные ис-	Демонст-	Демонст-	Имеет	Проявля-

		<p>точники научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации энергетических систем; методику составления и расчета элементов РЗА; методику определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА</p>	<p>рирует уверенное знание теории в части: основных источников научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации энергетических систем; методики составления и расчета элементов РЗА; методики определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА</p>	<p>рирует хорошее (с небольшими поправками) знание теории в части: основных источников научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации энергетических систем; методики составления и расчета элементов РЗА; методики определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА</p>	<p>посредственно (наличие грубых ошибок и неточностей формулировок) знание теории в части: основных источников научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации энергетических систем; методики составления и расчета элементов РЗА; методики определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА</p>	<p>ет очень слабое знание теории в части: основных источников научно-технической информации по материалам релейной защиты и автоматизации энергетических систем; методики составления и расчета элементов РЗА; методики определения уставок релейной защиты; программно-аппаратные комплексы РЗА; принципы работы систем РЗА</p>
<p>уметь:</p>						

		самостоятельно разбираться в видах релейной защиты и автоматики электрических систем и осуществлять их выбор для защиты объекта; самостоятельно разбираться в нормативных методиках диагностики и автоматики электрических систем и применять их для решения поставленной задачи; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы для разработки систем РЗА	Уверенно самостоятельно разбирается в видах релейной защиты и автоматики электрических систем и осуществляет их выбор для защиты объекта; самостоятельно разбирается в нормативных методиках диагностики и автоматики электрических систем и применяет их для решения поставленной задачи; осуществляет поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирает необходимые	Достаточно уверенно, с небольшими поправками самостоятельно разбирается в видах релейной защиты и автоматики электрических систем и осуществляет их выбор для защиты объекта; самостоятельно разбирается в нормативных методиках диагностики и автоматики электрических систем и применяет их для решения поставленной задачи; осуществляет поиск и анализировать научно-технические	С грубыми ошибками и замечаниями разбирается в видах релейной защиты и автоматики электрических систем и осуществляет их выбор для защиты объекта; разбирается в методиках диагностики и автоматики электрических систем и применяет их для решения поставленной задачи; осуществляет поиск и анализировать научно-техническую информацию и	Не разбирается в видах релейной защиты и автоматики электрических систем и осуществляет их выбор для защиты объекта; самостоятельно разбирается в нормативных методиках диагностики и автоматики электрических систем и применяет их для решения поставленной задачи; осуществляет поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирает необходимые
--	--	---	--	--	---	---

			димые материалы для разработки систем РЗиА	скую информацию и выбирает необходимые материалы для разработки систем РЗиА	выбирает необходимые материалы для разработки систем РЗиА	материалы для разработки систем РЗиА
		владеть:				
		навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗиА; навыками расчета схем и определения параметров функционирования электроэнергетических систем	Уверенно владеет навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗиА; навыками расчета схем и определения параметров функционирования электроэнергетических систем	Достаточно уверенно (с несущественными поправками) владеет навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗиА; навыками расчета схем и определения параметров функционирования электроэнергетических систем	Очень слабо и неуверенно владеет навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗиА; навыками расчета схем и определения параметров функционирования электроэнергетических систем	Практически не владеет навыками применения полученной информации при выполнении расчетов параметров устройств РЗиА; навыками расчета схем и определения параметров функционирования электроэнергетических систем
	ПК-2.3	Знать				
		структуру и принципы работы различных элементов автоматических устройств	Демонстрирует уверенное знание структуры и	Демонстрирует хорошее (с небольшими по-	Имеет посредственно (наличие грубых ошибок и	Проявляет очень слабое знание структуры и

			принципов работы различных элементов автоматических устройств	правками) знание структуры и принципов работы различных элементов автоматических устройств	неточностей формулировок) знание структуры и принципов работы различных элементов автоматических устройств	принципов работы различных элементов автоматических устройств
Уметь						
		читать электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики	Уверенно читает электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики	Достаточно уверенно, с небольшими поправками, читает электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики	С грубыми ошибками и замечаниями читает электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики	Не умеет читать электрические и логические схемы элементов устройств релейной защиты и автоматики
Владеть						
		навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной защиты и автоматики	Уверенно владеет навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной защиты и автоматики	Достаточно уверенно (с несущественными поправками) владеет навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной	Очень слабо и неуверенно владеет навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной защиты и автоматики	Практически не владеет навыком анализа электрических и логических схем элементов устройств релейной защиты и автоматики

				защиты и автоматизи-		
--	--	--	--	----------------------	--	--

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	Водовозов А.М.	Элементы систем автоматизации	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2008		50
2	Водовозов А.М.	Элементы систем автоматизации	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2006		13

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	Овчаренко Н.И.	Полупроводниковые элементы автоматических устройств энергосистем		М.: Энергоатомиздат	1981		11
2	Овчаренко Н.И.	Аппаратные и программные элементы автоматизации	учебник	М.: ЭНАС	2004		6

		ких устройств энергосистем					
3	Гатауллин А. М.	Элементы автоматических устройств	методические указания по выполнению лабораторных работ	Казань: КГЭУ	2014		42
4	Овчаренко Н. И.	Элементы автоматических устройств энергосистем	учебник для вузов в 2-х кн.	М.: Энергоатомиздат	1995		9
5	Овчаренко Н. И.	Элементы автоматических устройств энергосистем	учебник для вузов в 2-х кн.	М.: Энергоатомиздат	1995		9
6	Дорогунцев В. Г., Овчаренко Н. И.	Элементы автоматических устройств энергосистем	учебное пособие	М.: Энергия	1979		6

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	
6	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	
7	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
6	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	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 Д-214(1)	доска аудиторная, компьютер в составе с монитором, проектор.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий Д-214(2)	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, ноутбук (переносной)
		Учебная аудитория для проведения практических занятий Д-123	проектор, моноблок, лабораторный стенд «Дифференциально-фазная ВЧ защита, аппаратура передачи сигналов-команд РЗ и ПА "Кедр», лабораторный комплекс РЗА - комплект типовой ЭЭ1-НЗ-С-К, компьютер в комплекте с монитором, панель защиты ЭПЗ-1636, цифровое устройство передачи команд (передатчик, приемник) УПК-Ц, приемо-передатчик ПВЗ-90М1 (2 шт.), шкаф ШЭ2607 081-20 Е2 УХЛ4 (2 шт.) с терминалами БЭ2704 (2 шт.), панель МТЗ АТ НН (э/м реле РТ40, РН54), шкаф ШЭ2608.10.011 УХЛ4.1, шкаф ШЭ2607 071-27 Е2 УХЛ4 (терминал БЭ2704)
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий Д-124	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором, проектор, стенд лабораторный «Характеристики электромагнитных реле», установка ЭУ5000.
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, проектор, экран, программное обеспечение
--	--	--------------------------	--

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. 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. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

**10. Структура дисциплины «Элементы автоматических устройств»
для заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		17	17
Лекции (Лек)		4	4
Лабораторные работы (Лаб)		4	4
Практические занятия (Пр)		4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет)			Эк

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 22-23).
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 2.1. переименованы компетенции и индикаторы к ним: ОПК-2 в ОПК-3, ОПК-3 в ОПК-4, ОПК-4 в ОПК-5, ОПК-5 в ОПК-6 (стр. 5).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»
18 «июня» 2021г., протокол № 30

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ



Ахметова Р.В.

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Элементы автоматических устройств

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Элементы автоматических устройств»
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 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 результатов 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 13.03.02 «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

Зам. главного инженера

ООО ИЦ «ЭнергоРазвитие» _____

(личная подпись)

А.С. Вакатов

Дата



Оценочные материалы по дисциплине «Элементы автоматических устройств» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции: ПК-2: способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

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: тест íexam по дисциплине «Элементы автоматических устройств», реферат, отчет по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации Экз.

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

1. Технологическая карта

Семестр 6

Номер раздела/ темы 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	Самостоятельная работа	ЛР	ПК-2	≤ 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15
2	Самостоятельная работа	ЛР	ПК-2	≤ 8	9 - 10	10 - 13	13 - 15
3	Самостоятельная работа	Реферат	ПК-2	≤ 9	9 - 10	10 - 12	12 - 15
4	Самостоятельная работа	Тест	ПК-2	≤ 9	9 - 10	10 - 12	12 - 15
				≤ 34	35-40	40-50	50-60
Экзамен					20-29	30-34	35-40
Итого баллов				≤ 34	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
Реферат (Рф)	Студенту необходимо подготовить реферат	Реферат
Тест iexam (Тест)	Приведены тестовые вопросы по разделам дисциплины «Элементы автоматических устройств»	Тест
Отчет по лабораторной работе (Отчет ЛР)	Студенту необходимо подготовить отчет по лабораторной работе	Отчет
Экзаменационные вопросы	Перечень экзаменационных вопросов для проведения экзамена по дисциплине.	Билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

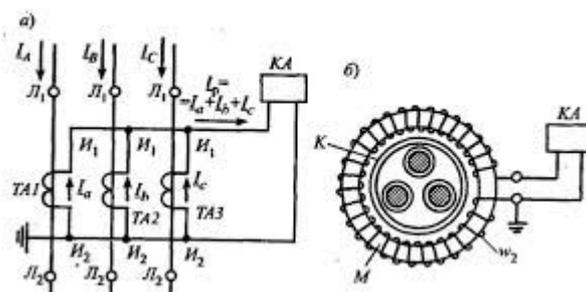
Наименование оценочного средства	Реферат
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Перечень тем для подготовки реферата</p> <ol style="list-style-type: none">1. Назначение и виды автоматики энергосистем.2. Элементы, функциональные части, органы автоматических устройств.3. Измерительная и логическая части устройств автоматики.4. Электрические сигналы, преобразуемые устройствами автоматики. История развития элементов.5. Пассивные элементы автоматических устройств.6. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, требования к ним, схемы соединения.7. Трансреакторы8. , фазоповоротные схемы,9. магнитные усилители.10. Фильтры симметричных составляющих.11. Электромеханические реле, их классификация и основные характеристики.12. Реле электромагнитные,13. Реле электродинамические,14. Реле индукционно-динамические и индукционные.15. Полупроводниковые схемы сравнения по абсолютному значению и по фазе.16. Полупроводниковая элементная база.17. Операционные усилители.18. Активные трансформаторы тока и фильтры.19. Интегральные микросхемы.20. Триггеры и регистры.21. Преобразователи аналоговых величин в цифровые.22. Микропроцессорная элементная база.
Критерии оценки и шкала оценки	Баллы выставляются при защите работы, по работе задаётся три вопроса. При полном ответе: на один вопрос – 5-7 баллов;

вания в баллах	на два вопроса – 8-10 баллов; на три вопроса – 10-15 баллов.
-------------------	--

Наименование оценочного средства	Тест iexam по дисциплине «Элементы автоматических устройств»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примерный перечень тестовых вопросов:</p> <p>Тесты представляют собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях. Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; умения применять полученные знания для решения практических задач. Тест считается пройденным, если получены правильные ответы на 80% вопросов. В таком случае, в соответствии с уровнем теста, выставляются баллы.</p> <p><i>Тема «История развития ЭАУ. Принципы работы реле. Фильтры симметричных составляющих.»</i></p> <p>Задание № 1 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)</p> <p>Какой элемент автоматических устройств является самым простым и появился первым?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Реле максимального тока <input checked="" type="checkbox"/> Плавкий предохранитель <input type="checkbox"/> Реле минимального напряжения <input type="checkbox"/> Цифровое реле <p>Задание № 2 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)</p> <p>Когда появились первые трехфазные системы электроснабжения переменного тока?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> В 20 веке <input type="checkbox"/> в 1905 году <input checked="" type="checkbox"/> В конце 19 века <input type="checkbox"/> Таких систем нет <p>Задание № 3 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)</p> <p>Что означает название дисциплины " ЭАУ"?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Элементы автоматического управления <input type="checkbox"/> Элементы автоматики и управления <input checked="" type="checkbox"/> Элементы автоматических устройств <input type="checkbox"/> Элементы автоматизированных устройств

Задание № 4 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что изображено на рисунке?

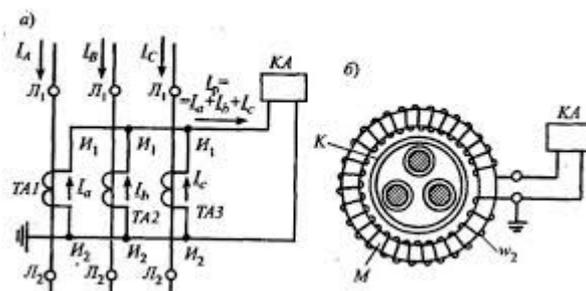


Варианты ответов:

- Реле-фильтр напряжения прямой последовательности
- Реле-фильтр тока прямой последовательности
- Реле-фильтр напряжения нулевой последовательности
- Реле-фильтр тока нулевой последовательности

Задание № 5 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Объясните, чем рисунок а) отличается от рисунка б).



Варианты ответов:

- На рисунке а) изображен реле-фильтр тока нулевой последовательности для кабельной линии, а на рисунке б) изображен реле-фильтр тока нулевой последовательности для воздушной линии электропередачи
- На рисунке а) изображен реле-фильтр тока нулевой последовательности для воздушной линии, а на рисунке б) изображен реле-фильтр тока нулевой последовательности для кабельной линии электропередачи
- На рисунке обоих рисунков изображены реле-фильтры тока нулевой последовательности нулевой последовательности для кабельной линии электропередачи
- На рисунке обоих рисунков изображены реле-фильтры тока нулевой последовательности нулевой последовательности для воздушной линии электропередачи

Задание № 6 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Как еще называют реле-фильтр тока нулевой последовательности для кабельной линии?

Варианты ответов:

- Трансформатор тока нулевой последовательности
- Трансформатор напряжения нулевой последовательности

- ✗ Трансформатор тока обратной последовательности
- ✗ Трансформатор напряжения обратной последовательности

Задание № 7 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Возможен ли вариант применения ТТНП для воздушной линии электропередачи?

Варианты ответов:

- ✗ Это невозможно.
- ✓ Возможно с кабельной вставкой.
- ✗ Возможно только для воздушных линий 10 кВ.
- ✗ Возможно только для воздушных линий 110 кВ.

Задание № 8 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Объясните назначение ТТНП.

Варианты ответов:

- ✗ Регистрация и преобразование напряжения нулевой последовательности.
- ✓ Регистрация и преобразование тока нулевой последовательности.
- ✗ Регистрация и преобразование напряжения нулевой последовательности.
- ✗ Регистрация и преобразование напряжения обратной последовательности.

Задание № 9 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Назовите основную характеристику ЭАУ, изображенного на рисунке.



Варианты ответов:

- ✗ Число витков
- ✗ Диаметр магнитопровода
- ✗ Масса
- ✓ Коэффициент трансформации

Задание № 10 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Какое устройство изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- ✓ ТТНП
- ✓ Трансформатор тока нулевой последовательности
- ✓ Фильтр нулевой последовательности
- ✓ Реле-фильтр нулевой последовательности для кабельных линий электропередачи
- ✗ Реле-фильтр нулевой последовательности для воздушных линий электропередачи

Задание № 11 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

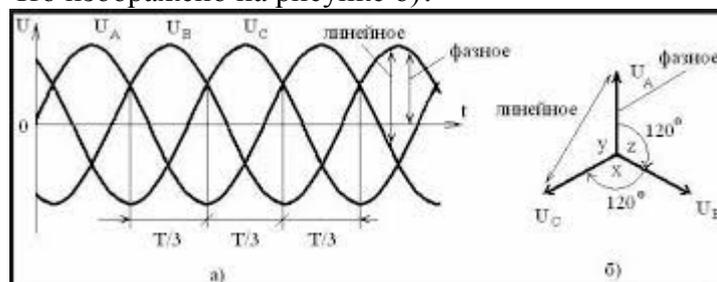
Дайте определение методу симметричных составляющих.

Варианты ответов:

- ✓ Метод симметричных составляющих — метод расчёта несимметричных составляющих тока и напряжения, основанный на разложении на симметричные составляющие.
- ✗ Метод симметричных составляющих — метод расчёта несимметричных составляющих тока и напряжения, основанный на учете тока нулевой последовательности.
- ✗ Метод симметричных составляющих — метод расчёта несимметричных составляющих тока и напряжения, основанный на учете тока обратной последовательности.

Задание № 12 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что изображено на рисунке б)?

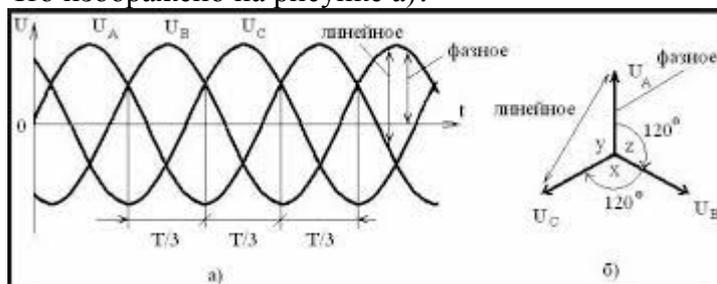


Варианты ответов:

- ✗ Векторная диаграмма фазных напряжений нулевой последовательности.
- ✗ Векторная диаграмма фазных напряжений обратной последовательности.
- ✓ Векторная диаграмма фазных напряжений нормального режима.

Задание № 13 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что изображено на рисунке а)?



Варианты ответов:

- Зависимость линейных токов от времени при нормальном режиме.
- Зависимость фазных токов от времени при нормальном режиме.
- Зависимость линейных напряжений от времени при нормальном режиме.
- Зависимость фазных напряжений от времени при нормальном режиме.

Задание № 14 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что изображено на фотографии?

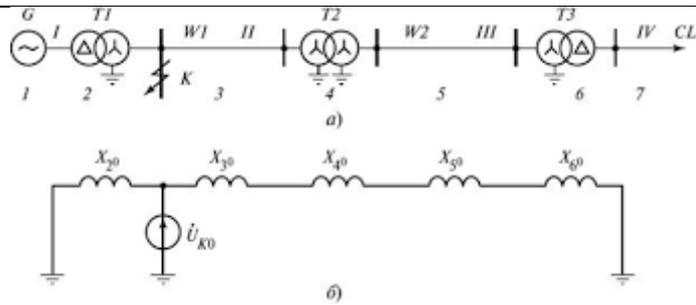


Варианты ответов:

- Реле-фильтр напряжения нулевой последовательности.
- Реле-фильтр напряжения обратной последовательности.
- Реле-фильтр напряжения прямой последовательности.

Задание № 15 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Объясните, какое событие произошло в системе электроснабжения?

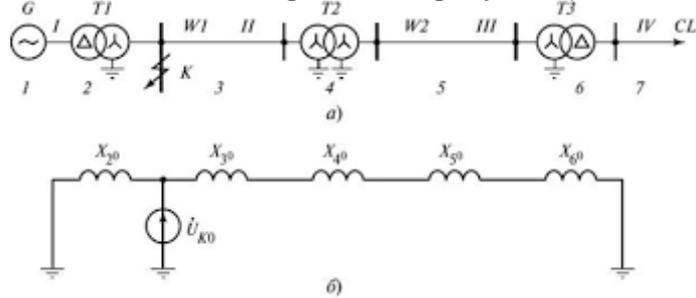


Варианты ответов:

- Короткое замыкание на землю на шине подстанции с изолированной нейтралью.
- Короткое замыкание на землю на шине подстанции с глухозаземленной нейтралью.
- Междофазное замыкание в системе.
- Короткое замыкание на трансформаторе.
- Короткое замыкание на нейтраль на шине подстанции
- Короткое замыкание на нейтраль

Задание № 16 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Объясните, что изображено на рисунке б)?

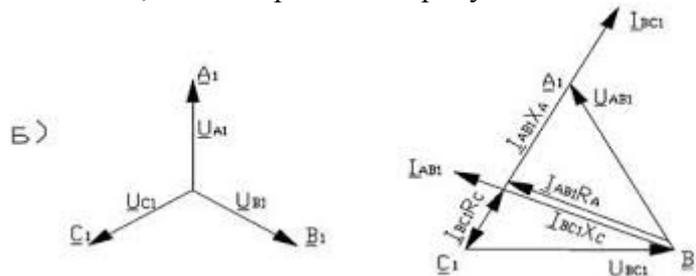


Варианты ответов:

- Схема замещения нулевой последовательности при замыкании на нейтраль на шине подстанции.
- Схема замещения нулевой последовательности.
- Схема замещения обратной последовательности.
- Схема замещения прямой последовательности.
- Схема замещения нулевой последовательности при замыкании на нейтраль на шине подстанции ближайшей к системе.

Задание № 17 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Объясните, что изображено на рисунке слева?



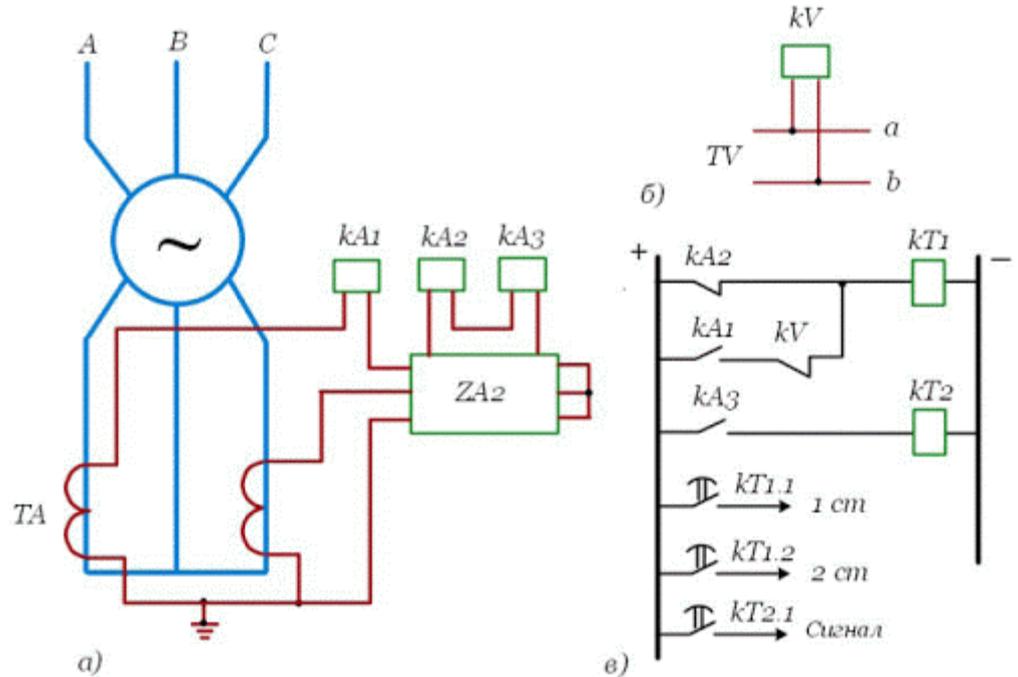
Варианты ответов:

- Векторная диаграмма вторичных значений напряжений.

- ✓ Векторная диаграмма первичных значений напряжений.
- ✗ Векторная диаграмма вторичных значений токов.
- ✓ Векторная диаграмма электрической величины (напряжения).

Задание № 18 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Объясните, что изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- ✗ Токовая защита прямой последовательности трансформатора.
- ✗ Токовая защита прямой последовательности генератора.
- ✓ Токовая защита обратной последовательности генератора.
- ✗ Токовая защита обратной последовательности трансформатора.

Задание № 19 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Объясните, чем опасна обратная последовательность?

Варианты ответов:

- ✓ Может вывести из строя теплоцентраль ТЭЦ.
- ✗ Ничем не опасна.
- ✓ Может вывести из режима нормальной работы двигателя собственных нужд электростанции
- ✓ Может повредится генератор ТЭС.
- ✓ Может привести к появлению ненормальных режимов энергосистемы.
- ✓ Генераторы могут выйти из режима синхронной работы и качество электроэнергии ухудшится.

Задание № 20 (на установление правильной последовательности в предложенной совокупности ответов)

Упорядочите список ЭАУ в исторической последовательности их разра-

ботки.

Варианты ответов:

- 1 Плавкие предохранители.
- 2 Электромеханические реле.
- 3 Полупроводниковые ЭАУ.
- 4 Цифровые реле.

Задание № 21 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

К какому типу ЭАУ относятся ОПН?

Варианты ответов:

- Полупроводниковые ЭАУ.
- Микропроцессорные ЭАУ.
- Электромеханические ЭАУ.
- Плавкие предохранители.

Задание № 22 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Расшифруйте ОПН.

Варианты ответов:

- Ограничители повышения напряжения.
- Ограничители перенапряжения.
- Ограничители постоянного напряжения.

Задание № 23 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Применяются ли плавкие предохранители в системах электроснабжения 21 века?

Варианты ответов:

- Нет, они устарели.
- Применяются для защиты вводов трансформаторов.
- Применяются для защиты ОПН от сверхтоков.
- Применяются для защиты ОПН от перенапряжений.

Задание № 24 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Сработает ли функция ОЗЗ ВЛ 10 кВ на отключение, если ток повреждения будет равен 21 А?

Варианты ответов:

- Зависит от нагрузки.
- Сработает.
- Не сработает.
- Сработает, если появятся высшие гармоники тока ОЗЗ.

Задание № 25 (с выбором одного правильного ответа из пред-

ложенных)

Сработает ли функция ОЗЗ ВЛ 6 кВ на отключение, если ток повреждения будет равен 29А?

Варианты ответов:

- Не сработает
- Сработает
- Зависит от уставки
- Зависит от характеристик высших гармоник

Тема «Электрические сигналы, преобразуемые устройствами автоматики. Линейные преобразователи входных величин. Дискретные преобразователи входных величин.»

Задание № 1 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Дайте определение электрического сигнала

Варианты ответов:

- Электрический сигнал – это изменяющаяся во времени физическая величина (сила тока, напряжение, мощность, напряженность электрического или магнитного полей и т. д.), в которой содержится сообщение или информация.
- Электрический сигнал – это любая изменяющаяся во времени физическая величина, в которой содержится сообщение или информация.
- Электрический сигнал – это постоянная во времени физическая величина (сила тока, напряжение, мощность, напряженность электрического или магнитного полей и т. д.), в которой содержится сообщение или информация.
- Электрический сигнал – это изменяющаяся во времени физическая величина (сила тока, напряжение, мощность, напряженность электрического или магнитного полей и т. д.), в которой содержится сообщение или информация и которую мы можем почувствовать нашими органами чувств.

Задание № 2 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что означает RMS?

Варианты ответов:

- RMS означает среднеарифметическое значение.
- RMS означает средневзвешанное среднее значение.
- RMS означает среднеквадратичное значение.
- RMS означает истинное среднеквадратическое значение.

Задание № 3 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Что означает TRMS?

Варианты ответов:

- TRMS означает среднеквадратичное значение.
- TRMS означает среднеарифметическое значение.
- TRMS означает истинное среднеквадратичное значение.
- TRMS означает средневзвешанное среднеквадратичное значение.

Задание № 4 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

Чем RMS отличается от TRMS?

Варианты ответов:

- ✓ TRMS учитывает высшие гармоники электрического сигнала.
- ✗ RMS учитывает высшие гармоники электрического сигнала.
- ✗ TRMS ничем не отличается от RMS.

Задание № 5 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Какие величины преобразуются с помощью ЭАУ?

Варианты ответов:

- ✓ Ток
- ✓ Напряжение
- ✓ Мощность
- ✓ Угол между током и напряжением

Задание № 6 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Какие параметры являются электрическими?

Варианты ответов:

- ✓ Ток
- ✓ Напряжение
- ✓ Угол между током и напряжением
- ✓ Мощность

Задание № 7 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

В каких ЭАУ схемы сравнения электрических величин реализуются аппаратно?

Варианты ответов:

- ✓ В электромеханических ЭАУ.
- ✓ В полупроводниковых ЭАУ.
- ✗ Только в микропроцессорных ЭАУ.

Задание № 8 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

В каких ЭАУ схемы сравнения электрических величин реализуются программно?

Варианты ответов:

- ✗ В электромеханических ЭАУ.
- ✗ Только в полупроводниковых.
- ✓ В микропроцессорных.

Задание № 9 (с выбором одного правильного ответа из предложенных)

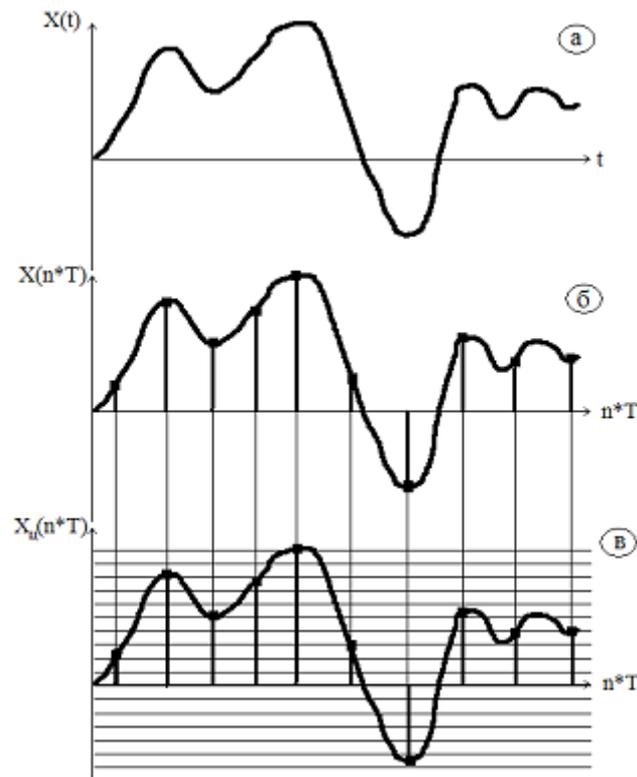
В каких ЭАУ схемы сравнения электрических величин реализуются программно-аппаратно?

Варианты ответов:

- В электромеханических ЭАУ.
- В полупроводниковых ЭАУ.
- Во всех ЭАУ.
- В микропроцессорных ЭАУ.

Задание № 10 (на установление правильной последовательности в предложенной совокупности ответов)

Перечислите по порядку типы сигналов на рисунке.



Варианты ответов:

- 1 аналоговый
- 2 дискретный
- 3 цифровой

Задание № 11 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Выберите, что является линейным преобразователем входных электрических величин?

Варианты ответов:

- Электромеханическое реле
- Измерительный трансформатор тока

- ✓ Измерительный трансформатор напряжения

Задание № 12 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Выберите, что является дискретным преобразователем входных электрических величин?

Варианты ответов:

- ✗ Измерительный трансформатор тока
- ✗ Измерительный трансформатор напряжения
- ✓ Электромеханическое индукционное реле
- ✓ Цифровое реле
- ✓ Геркон
- ✗ Силовой трансформатор

Задание № 13 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Что такое геркон?

Варианты ответов:

- ✓ Реле.
- ✓ Дискретный элемент РЗА, который расшифровывается как "герметизированные контакты".
- ✓ Элемент автоматических устройств.
- ✗ Разновидность трансформатора тока.
- ✗ Цифровое реле.

Задание № 14 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

Что изображено на рисунке?



Варианты ответов:

- ✓ Реле максимального тока с независимой характеристикой.
- ✗ Реле максимального тока с зависимой характеристикой.
- ✗ Реле минимального напряжения с независимой характеристикой.
- ✗ Реле минимального напряжения с зависимой характеристикой.
- ✓ Реле максимального тока.

Задание № 15 (с выбором нескольких правильных ответов из предложенных)

	<p>Выберите характеристики реле, изображенного на рисунке.</p>  <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Номинальная частота реле 50 Гц ✗ Это реле постоянного тока. ✓ Номинальный ток при последовательном соединении обмоток 16 А. ✓ Номинальный ток при параллельном соединении обмоток 16 А. ✓ Диапазон уставок при последовательном соединении обмоток 5-10 А. ✓ Диапазон уставок при параллельном соединении обмоток 10-20 А.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	количество баллов = (40*процент правильных ответов)/100

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе
Представление и содержание оценочных материалов	Отчеты по лабораторным работам сдаются преподавателю в письменном виде и должны содержать следующие разделы: цель работы, описание схемы электроустановки, порядок проведения эксперимента, результаты эксперимента, ответы на контрольные вопросы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	За каждый отчет по лабораторной работе выставляется до 10 баллов.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Билеты для проведения экзамена
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматические устройства энергосистем (РЗиА) 2. Элементы автоматических устройств (история развития элементов) 3. Входные и выходные сигналы релейной защиты и автоматики (РЗА) энергосистем 4. Структура устройств РЗА (измерительная схема, схема сравнения, измерительный орган, логическая часть) 5. Классификация элементов РЗА 6. Обратные связи элементов РЗА (положительные и отрицательные связи) 7. Классификация измерительных органов

8. Два принципа действия измерительных органов
9. Измерительные органы с 1-ой величиной. Зона и принцип действия
10. Зона и принципы действия измерительных органов с двумя величинами
11. Зона действия измерительного органа при сравнении 2-х величин по абсолютному значению
12. Линейные преобразователи входных величин (резисторы и конденсаторы)
13. Линейные преобразователи входных величин (катушки индуктивности и трансформаторы)
14. Трансформаторы тока и их погрешности
15. Векторная диаграмма трансформатора тока
16. Магнитные трансформаторы тока
17. Схемы соединения трансформаторов тока
18. Требования к точности трансформатора тока
19. Выбор трансформаторов тока и допустимой нагрузки
20. Измерительные трансформаторы напряжения и схемы их соединения
21. Реакторы и трансреакторы
22. Магнитные усилители
23. Насыщающиеся трансформаторы тока
24. Фазоповоротные и частотно-зависимые схемы
25. Фильтры симметричных составляющих
26. Фильтр тока обратной последовательности
27. Фильтр тока нулевой последовательности
28. Фильтр напряжения обратной последовательности
29. Дискретные преобразователи входных величин (общие принципы конструктивного исполнения)
30. Электромеханические реле
31. Устройство и принцип действия электромагнитных реле
32. Силы и момент, действующие на подвижную систему реле
33. Токи срабатывания и возврата реле, коэффициент возврата
34. Особенности работы реле на переменном токе
35. Конструкции реле, выполняемых на электромагнитном принципе (реле тока)
36. Конструкции реле, выполняемых на электромагнитном принципе (реле напряжения)
37. Промежуточные реле (назначение реле и требования к ним)
38. Реле с магнитоуправляемыми контактами (герконы)
39. Указательные реле
40. Реле времени
41. Поляризованные реле
42. Индукционные реле
43. Реле тока на индукционном принципе
44. Индукционные реле направления мощности
45. Магнитоэлектрические реле
46. Полупроводниковые схемы сравнения 2-х величин по абсолютному значению
47. Полупроводниковые схемы сравнения 2-х величин по фазе (время совпадения с заданным временем)
48. Полупроводниковые диоды и транзисторы
49. Операционные усилители постоянного тока

	<p>50. Дифференциальный усилитель (сумматор, дифференциатор, интегратор)</p> <p>51. Компаратор.</p> <p>52. Активные измерительные трансформаторы</p> <p>53. Активные частотные фильтры</p> <p>54. Активный фазоповоротный элемент напряжения</p> <p>55. Активные фильтры симметричных составляющих</p> <p>56. Логические элементы И (DX), ИЛИ (DW), НЕ (DU).</p> <p>57. Комбинационные (базовые) логические элементы И-НЕ (DXU) и ИЛИ-НЕ (DWU)</p> <p>58. Триггеры (RS-триггер с прямыми входами, RS-триггер с инверсными входами)</p> <p>59. Триггеры (D-триггер, триггер со счетным входом)</p> <p>60. Микропроцессорная элементная база (структура микропроцессора)</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность ответов на теоретические задания.</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Логичность и последовательность ответа в решаемом кейсе.</i> 5. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 35 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 30 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p>