

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики

: 13.04.02

: 1, : 2

		2
1	()	3
2		108
3	, .	68
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	12
10	, .	40
11	(, ,)	
12		

(): 13.04.02

1500 21.11.2014 ., : 11.12.2014 .

: 1,

(): 13.04.02

, 10 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.23 готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности; в части следующих результатов обучения:	
4.	/
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
5.	,
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; в части следующих результатов обучения:	
4.	,

2.

2.1

	(
--	---	--

.5. 5	
1. принципы представления информации в микроЭВМ	; ; ;
2. правила перевода чисел из одной системы счисления в другую	; ; ;
3. правила и принципы цифрового кодирования	; ; ;
4. знать организацию структуры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, принципы и способы обработки информации в них	; ; ;
5. переводить числа из одной системы счисления в другую	; ; ;
6. об основных принципах построения аппаратной части микропроцессорных устройств, выполняющих функции релейной защиты, а также о принципах построения устройств их связи с защищаемым объектом	; ; ;
.6. 4	
7. виды сигналов: аналоговые, дискретные и цифровые	; ; ;
8. теорему дискретизации	; ; ;
9. применять разные виды цифрового кодирования при решении задач РЗ	; ; ;
10. принципы параллельной и последовательной передачи данных	; ; ;
11. знать организацию ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов устройств релейной защиты и автоматики в режиме реального времени	; ; ;

3.	0	0,5	1, 15, 16, 7, 8	,
4.	0	1	1, 18, 2, 4, 5, 9	()
5.	0	1	11, 17, 4, 5, 6	,
6.	0	1	11, 17, 4, 5, 6	()
7.	0	1	11, 12, 17, 18, 4, 6	- DAPIO-8:
:				
8.	0,5	2	1, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	,

9.	1	3	1, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
----	---	---	----------------------------------------------------------------	--

:

10.	0,5	3	1, 11, 12, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	(), (),
-----	-----	---	--------------------------------------------------	--------------

11.	0,5	3	1, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	().
-----	-----	---	---------------------------------------------------------	------

3.2

	,	.		
--	---	---	--	--

: 2

: /

1.	1	2	1, 10, 11, 12, 17, 18, 2, 3, 5, 6, 7	, ; . (), .
2.	2	2	1, 10, 11, 12, 17, 18, 2, 3, 5, 6, 7	, ; . , . , ().
:				

3.	2	2	1, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	., , ., .- , , ..
4.	2	2	1, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	., ., .- , , ..

5.	2	2	1, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
:				
6.	2	2	1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
7. (, -).	4	6	1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	6,

: 2				
:				
1.	0	4	1, 2, 3, 5, 9	; (,) ()
2.	0	4	1, 11, 12, 17, 18, 2, 5, 9	DAPIO-8
:				
3.	0	4	1, 11, 12, 13	
:				
12.	0	3	1, 11, 12, 15	
13.	0	3	1, 11, 12, 13	

: 2				
:				
1.	0	3	1, 10, 11, 17, 18, 3, 4, 6	

2.	0	2	1, 2, 3, 5, 9	<p>· , , ; (,), ().</p>
3.	0	2	1, 15, 16, 7, 8	<p>· , · (),</p>
4.	0	2	1, 18, 2, 4, 5, 9	<p>· , ().</p>
5.	0	3	11, 17, 4, 5, 6	<p>· : , , · (,),</p>
6.	0	3	11, 17, 4, 5, 6	<p>() · () , /</p>

7.	0	2	11, 12, 17, 18, 4, 6	- DAPIO-8:
:				
8.	0	3	1, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
9.	0	3	1, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
:				
10.	0	4	1, 11, 12, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	(), (), ,

11.	0	4	1, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	()
12.	0	4	10, 11, 12, 13, 16, 17, 4, 5, 6	

4.

: 2				
1		11, 12, 15, 16, 17, 7, 8	5	4
<p>1) ;</p> <p>2) ;</p> <p>3) ;</p> <p>4) ;</p> <p>: []: , [2013]. -</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180006. -</p> <p>140400 " (")/ ; []: , 2013. - 34, [1] : .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179562 :</p> <p>" " , 13.04.02 (140400.68)</p> <p>" / " , []: , 2015. - 28, [3] : .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218169</p>				

2		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	3
<p>), (, , :: : / - ; [: , .] . - , 2016. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
3		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	5
<p>), (, , . () , , :: / . . . - ; [: , .] . - : , 2016. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
4		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	35	0
<p>3.4 : : / - ; [: , .] . - , 2016. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	e-mail; ;

5.2

1	
Краткое описание применения:	

4. Купарев М. А. Современные средства релейной защиты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Купарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180006. - Загл. с экрана.
5. Глазырин В. Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор : учебное пособие / В. Е. Глазырин, А. А. Осинцев, О. В. Танфильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 138, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213261
6. Глазырин В. Е. Расчет уставок микропроцессорной релейной защиты блока генератор-трансформатор : учебное пособие / В. Е. Глазырин, А. И. Шалин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 128, [1] с. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/glazirin.pdf>
7. Глазырин В. Е. Расчет релейной защиты понижающих автотрансформаторов на базе микропроцессорных шкафов : учебное пособие / В. Е. Глазырин, В. А. Давыдов, А. И. Щеглов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_glazyrin.pdf
8. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2006. - 750 с. : ил.
9. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2007. - 750 с. : ил.
10. Багинский Л. В. Основные особенности продольных дифференциальных защит электрооборудования электростанций и подстанций : учебное пособие / Л. В. Багинский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 66, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/bagin.rar>
11. Басс Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" и дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова. - М., 2006. - 294, [1] с. : ил., схемы
12. Оппенгейм А. В. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. С. А. Кулешова под ред. А. Б. Сергиенко. - М., 2007. - 855 с. : ил.

1. Левкин Г. Н. Введение в схемотехнику ПЭВМ IBM PC/AT. - М., 1991. - 96с.
2. Джордейн Р. Справочник программиста персональных компьютеров типа IBM PC,XT и AT : пер. с англ. / Р. Джордейн ; пер. с англ. Н. В. Гайского. - М., 1992. - 543 с. : ил.
3. Шевкопляс Б. В. Микропроцессорные структуры : инженерные решения : справочник / Б. В. Шевкопляс. - М., 1990. - 511,[1] с. : ил.
4. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC / Под ред. Томпкинса У. , Уэбстера Дж. ; Пер. с англ. Кузьмина Ю. А. , Матвеева В. М. - М., 1992. - 592 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Устройства сопряжения с объектом. Интегральные ЦАП и АЦП. Функционирование, характеристики и параметры : Метод. указ. к лаб. работам для IY курса АВТФ (направл. 550200) дн. формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост. А. Б. Жуков. - Новосибирск, 1997. - 41 с. : ил.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Современные средства релейной защиты : методические указания к лабораторным работам по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (магистерская программа "Автоматика энергосистем") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Купарев, Н. Н. Твердохлебов]. - Новосибирск, 2013. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179562
4. Проектирование устройств сопряжения с объектом : методические указания и варианты заданий для курсовой работы по курсу "Устройства сопряжения с объектом" для 3 курса дневного отделения АВТФ (специальность 220201) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Б. Жуков, С. В. Каменский]. - Новосибирск, 2006. - 23, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052522
5. Современные средства релейной защиты : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для всех форм обучения по программе магистерской подготовки "Автоматика энергосистем", направление 13.04.02 (140400.68) "Электроэнергетика и электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. А. Купарев]. - Новосибирск, 2015. - 28, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218169

8.2

- 1 Операционная система Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 MATLAB
- 4 C++Builder 2007 Professional R2

9.

1	(-) , ,	

1	(Internet)	(MatLab)

1	37	:
2	12- 3	" "
3	1-77	
4		

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматика энергосистем

1. Обобщённая структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщённая структура фонда оценочных средств по дисциплине Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
ПК.23/ПТ готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	у4. уметь программировать ввод/вывод аналоговых и цифровых сигналов в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики, а также алгоритмы их функционирования	Введение. Цели дисциплины. Предмет дисциплины. Структура дисциплины. Её связь с другими дисциплинами учебного плана. БРС. Рекомендуемая литература. Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Ввод дискретных сигналов. Ввод и замер значений аналоговых сигналов. Виды сигналов, дискретизация. Виды сигналов. Дискретизация. Вывод дискретных сигналов. Основы программирования работы с внешними устройствами. Принципы построения АЦП. Принципы построения ЦАП. Программирование алгоритма функционирования цифровой максимальной токовой защиты с выдержкой времени. Регистры специального назначения. Способы передачи цифровой информации: параллельный, последовательный синхронный и последовательный асинхронный. Структура микроЭВМ. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме прямоугольных импульсов. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме треугольных импульсов. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала синусоидальной формы. Чтение и запись цифровой информации по шине данных.	Отчёт по лабораторным работам, РГЗ,	Экзамен, все вопросы
ПК.5/НИ готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з5. знать организацию структуры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, принципы и способы обработки информации в них	Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Ввод дискретных сигналов. Ввод и замер значений аналоговых сигналов. Виды сигналов, дискретизация. Виды сигналов. Дискретизация. Вывод дискретных сигналов. Основы программирования работы с внешними устройствами. Принципы построения АЦП. Принципы построения ЦАП. Принципы представления информации в вычислительных устройствах. Программирование алгоритма функционирования цифровой защиты. Регистры специального назначения. Регистры специального назначения. Способы передачи цифровой информации: параллельный, последовательный синхронный и последовательный асинхронный. Структура микроЭВМ. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме прямоугольных импульсов	Отчёт по лабораторным работам, РГЗ	Экзамен, все вопросы

		Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме треугольных импульсов Формирование и вывод периодического аналогового сигнала синусоидальной формы Чтение и запись цифровой информации по шине данных.		
ПК.6/ПК способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	34. знать организацию ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов устройств релейной защиты и автоматики в режиме реального времени	Ввод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Ввод дискретных сигналов. Ввод и замер значений аналоговых сигналов Виды сигналов, дискретизация. Виды сигналов. Дискретизация. Вывод дискретных сигналов. Основы программирования работы с внешними устройствами. Принципы построения АЦП. Принципы построения ЦАП. Принципы представления информации в вычислительных устройствах. Программирование алгоритма функционирования цифровой максимальной токовой защиты с выдержкой времени. Регистры специального назначения. Регистры специального назначения. Способы передачи цифровой информации: параллельный, последовательный синхронный и последовательный асинхронный. Структура микроЭВМ. Формирование и вывод аналоговых сигналов в режиме реального времени. Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме прямоугольных импульсов Формирование и вывод периодического аналогового сигнала в форме треугольных импульсов Формирование и вывод периодического аналогового сигнала синусоидальной формы Чтение и запись цифровой информации по шине данных.	Отчёты по лабораторным работам, РГЗ	Экзамен, все вопросы

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.23/ПТ, ПК.5/НИ, ПК.6/ПК. Форма проведения экзамена, его состав и правила оценки описаны в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Во втором семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчётно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведённой в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.23/ПТ, ПК.5/НИ, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрических станций

Паспорт экзамена

по дисциплине «Устройства сопряжения с объектом релейной
защиты и автоматики», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса из разных разделов дисциплины (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Форма экзаменационного билета

Министерство
образования и науки РФ
**НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Форма У-16

Экзаменационный билет №

По дисциплине *Устройства сопряжения с объектом
релейной защиты и автоматики*

Факультет: *Энергетики*; Курс: 1М

1. Вопрос 1.

2. Вопрос 2.

Составил: Купарев М.А. _____

Утверждаю: зав. кафедрой ЭлСт _____ Глазырин Г.В.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не даёт определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 – 19 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы даёт определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 – 29 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, даёт характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 30 – 34 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35 – 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины. Аттестация по дисциплине производится по балльно-рейтинговой системе. Допуском к экзамену является выполнение и успешная защита расчётно-графического задания.

Экзамен проводится в устной форме. В экзаменационном билете предусмотрены два вопроса, охватывающие наиболее важные разделы дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине складывается по результатам работы в семестре (выполнение и защита расчётно-графического задания, работа на аудиторных лабораторных занятиях) и сдачи экзамена.

Максимальное количество баллов за расчётно-графическое задание может быть получено при его успешной защите не позднее окончания зачётной недели.

3.1. Промежуточный контроль (максимальное количество баллов – 60, минимальное – 30).

- Выполнение и защита лабораторных работ max/min – 40/20 баллов.
- Выполнение и защита расчётно-графического задания, max/min – 20/10 баллов.

3.2. Экзамен – максимальное количество баллов – 40, минимальное – 20.

3.3. Итоговая аттестация.

Окончательная оценка по традиционной (4-х уровневой) системе и по системе зачётных единиц будет определяться набранным общим количеством баллов по принципу, приведённому в таблице.

Диапазон баллов рейтинга	Традиционная оценка	Оценка ECTS
98 - 100	Отлично	A+
93 - 97	Отлично	A
90 - 92	Отлично	A-
87 - 89	Отлично	B+
83 - 86	Хорошо	B
80 – 82	Хорошо	B-
77 – 79	Хорошо	C+

73 – 76	Хорошо	C
70 – 72	Удовлетворительно	C-
67 – 69	Удовлетворительно	D+
63 – 66	Удовлетворительно	D
60 - 62	Удовлетворительно	D-
50 - 59	Удовлетворительно	E
25 - 49	Неудовлетворительно (с возможностью пересдачи)	FX
0 - 24	Неудовлетворительно (без возможности пересдачи)	F

Таким образом, допуском к экзамену по результатам работы в семестре (семестровый рейтинг) составит **30 баллов**. При минимальном количестве баллов, набранном по результатам экзамена (аттестационный рейтинг), равным 20-и баллам, суммарный минимальный рейтинг студента составит:

Min балл за семестр + min балл за экзамен = 30 + 20 = 50 = E,
что соответствует удовлетворительной оценки по системе ECTS.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики»

1. Использование двоичной системы счисления для представления чисел в микроЭВМ. Понятие бит, тетрада, байт, слово, длинное слово. Представление целых беззнаковых чисел.
2. Представление целых чисел с учётом знака в микроЭВМ.
3. Представление дробных чисел в микроЭВМ в формате с фиксированной точкой.
4. Представление дробных чисел в микроЭВМ в формате с плавающей точкой. Одинарная, двойная и расширенная точность.
5. Использование шестнадцатеричной системы счисления при работе с микроЭВМ. Логические операции. Побитовые (поразрядные) операции.
6. Шинная организация архитектуры микроЭВМ.
7. Основные сигналы шины управления, необходимые для построения программно управляемых внешних устройств.
8. Дешифрация адреса: её назначение, её реализация.
9. Цикл чтения цифровой информации немultipлексированной шины.
10. Цикл записи цифровой информации немultipлексированной шины.
11. Цикл чтения цифровой информации multipлексированной шины.
12. Цикл записи цифровой информации multipлексированной шины.
13. Понятие аналоговых, дискретных и цифровых сигналов.
14. Выбор частоты дискретизации. Теорема дискретизации (теорема Найквиста или теорема Котельникова). Частота Найквиста. Базис Котельникова.
15. Принципы построения ЦАП, имеющих однополярные выходные сигналы. Соотношение цифровых кодов и значений выходного аналогового сигнала.
16. Принципы построения ЦАП, имеющих разнополярные выходные сигналы. Соотношение цифровых кодов и значений выходного аналогового сигнала.
17. Принципы функционирования АЦП по методу последовательного приближения (поразрядного взвешивания).
18. Принципы функционирования АЦП по методу пилообразного напряжения.
19. Принципы функционирования АЦП по методу двойного интегрирования.
20. Инициализация аппаратных средств при выводе аналоговых сигналов в режиме реального времени. Привести фрагмент программы по инициализации аппаратных средств.
21. Обмен данными при выводе аналоговых сигналов в режиме реального времени. Привести фрагмент программы обмена данными.

22. Инициализация аппаратных средств при вводе аналоговых сигналов. Привести фрагмент программы по инициализации аппаратных средств.

23. Обмен данными при вводе аналоговых сигналов в режиме реального времени. Устройства выборки и хранения, их назначение. Привести фрагмент программы обмена данными.

24. Алгоритм функционирования цифровой максимальной токовой защиты с выдержкой времени.

25. Алгоритм функционирования цифровой токовой защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени.

26. Последовательная синхронная передача данных.

27. Последовательная асинхронная передача данных.

Паспорт
расчётно-графического задания
по дисциплине «Устройства сопряжения с объектом релейной
защиты и автоматики», 2 семестр

1. Содержание расчётно-графического задания

Цель задания: получить навыки программирования подготовки информации к выводу аналоговых сигналов в реальном масштабе времени.

Задание: разработать программы, формирующие аналоговые периодические сигналы в виде треугольных и прямоугольных импульсов различной амплитуды и частоты.

При выполнении РГЗ студент:

- 1) производит выбор частоты дискретизации для двух видов заданных аналоговых сигналов;
- 2) рассчитывает параметры устройств сопряжения с объектом;
- 3) программирует модель устройства сопряжения с объектом для формирования двух видов заданных аналоговых сигналов;
- 4) составляет расчётно-пояснительную записку.

2. Методика оценки

Оценка за РГЗ складывается из правильности проведённых расчётов, полноты и технической грамотности анализа, обоснований и выводов, и итоговой защиты работы. Также учитывается оформление пояснительной записки к РГЗ.

3. Критерии и шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0 – 9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 – 14 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 – 17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 18 – 20 баллов.

4. Примерный перечень вариантов исходных данных РГЗ

Общий вид формируемых в РГЗ аналоговых сигналов представлен на рис. 1, а их параметры по вариантам – в таблице 1.

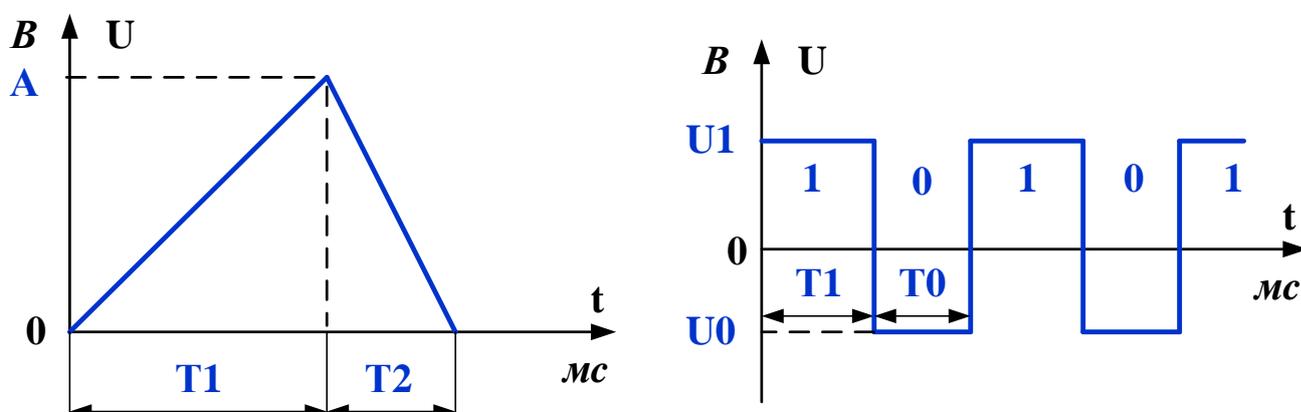


Рис. 1. Заданные сигналы треугольной и прямоугольной формы

Таблица 1

Варианты заданий для формирования аналоговых сигналов в виде треугольных и прямоугольных импульсов

№	Треугольный импульс			Прямоугольный импульс			
	A, B	T1, мс	T2, мс	U1, B	U0, B	T1, мс	T0, мс
1	10,0	3,0	1,0	5,0	0,0	2,0	2,0
2	9,0	3,0	2,0	6,0	-0,5	1,0	2,0
3	8,0	3,0	1,5	7,0	-1,0	2,0	1,0
4	7,0	2,0	1,0	8,0	-2,0	3,0	1,0
5	6,0	1,0	0,5	9,0	-3,0	1,0	3,0
6	5,0	1,5	0,5	10,0	-4,0	3,0	3,0
7	9,5	1,5	1,0	4,0	-5,0	3,0	2,0
8	8,5	2,0	1,5	5,5	-6,0	0,5	1,5
9	7,5	2,0	0,5	4,5	-7,0	0,5	1,0
10	6,5	4,0	2,0	6,5	-8,0	0,5	0,5
11	5,5	4,0	3,0	7,5	-9,0	1,5	1,5
12	9,7	4,0	1,0	8,5	-10,0	2,5	0,5
13	8,7	4,0	4,0	9,5	-3,3	2,5	2,5
14	7,7	1,0	1,0	4,4	-8,8	2,5	1,5
15	6,7	2,0	2,0	5,7	-9,5	0,4	0,8
16	5,7	3,0	3,0	6,6	-7,7	0,8	0,4
17	5,3	1,5	1,5	7,7	-4,4	0,8	0,8
18	6,3	2,5	2,5	8,8	-5,5	0,4	0,4
19	8,3	4,5	1,5	5,2	-2,2	1,0	1,0
20	8,8	5,0	2,5	8,2	-4,5	1,5	4,5