

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

: . . . . .  
:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Ядерная электроника

: 03.03.02 , :

: 4, : 8

-

,

		<b>8</b>
<b>1</b>	( )	6
<b>2</b>		216
<b>3</b>	, .	148
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	22
<b>9</b>	, .	2
<b>10</b>	, .	74
<b>11</b>	, .	68
<b>12</b>	( , ( )/ , )	.
<b>13</b>		

( ): 03.03.02

891 07.08.2020 . , : 24.08.2020 .

: 1,

,

( ): 03.03.02

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. . . , . - . . . . .

:

. . .

## 1.1

	-2. /
	-
	-2. / . 1
	-1 ,
	-1. 1 ,

2.

<b>ПК-2.В/НА. 1 Умеет проводить расчеты и конструировать объекты ядерных технологий</b>	
<p>             ,              ,              ( - ),              ,           </p>	<p>             ;              ;           </p>
<b>УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</b>	
<p>             .           </p>	<p>             ;           </p>

**3.**

		” .	， .		
: 8					
:					
1. . - . . .	2	0	0	-1.1	
2. . . . ， ， .	2	0	0	-1.1	
3. ， - ( ). ( ).	2	0	0	-1.1	

4.	(     ).	2	0	0	-1.1	
:						
5.	,	2	0	0	-2. / 1	
6.	.	4	0	0	-2. / 1, -1.1	
:						
7.	- - (     ). - (FADC, - - ).	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
8.	( (     ), (     ), (     ), (     ), (     ).	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
9.	.	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
:						
10.	(     ).	3	0	0	-1.1	

11. . ( ). " ", -3, .	3	0	0	-2. / . 1, -1.1	
:					
12. NIM. ( , NAF, - ). ( ) .	2	0	0	-2. / . 1, -1.1	
13. VME, FASTBUS.	2	0	0	-2. / . 1, -1.1	
:					
14. ( ). , , on line .	6	0	0	-2. / . 1, -1.1	

		„ .	, .		
: 8					
:					
1. . . , , .	3	4	0	-2. / . 1	1. , , .
2. - ( ). ( ).	3	0	0	-2. / . 1	
3. ( ). .	3	0	0	-2. / . 1	
: , .					
4. , . .	2	0	0	-2. / . 1	
5. . . . .	4	4	0	-2. / . 1	2. .

:					
6.	- . - ( ). - . (FADC, , - ).	2	0	0	-2. 1 / .
7.	. ( , ( ' )', , - ( ), , ).	2	4	0	-2. 1 / .
8.	.	4	2	0	-2. 1 / .
:					
9.	. ( , ).	2	0	0	-2. 1 / .
10.	. ( )..	4	4	0	-2. 1 / .
11.	NIM. NAF, ( - ). ( )	2	0	0	-2. 1 / .
12.	VME, FASTBUS.	2	2	0	-2. 1 / .
					6. VME FASTBUS
13.	, , on line .	3	2	0	-2. 1 / .
					7. ( ).

			( )
1	.		:
2	.		:
3	( )		:
4	.		:
5	.		:
6	VME, FASTBUS.		:
7	, on line		:

### 3.2

### 3.3

: 8				
1		-2. / .1	4	10
: , . : - / . , . — - : . . - , 2021. — 73 . — : // : — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/279566">https://e.lanbook.com/book/279566</a> ( 10.03.2023). — / . — - : , 2021. — 59 . — ISBN 978-5-7641-1646-4. — : // : - . — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222521">https://e.lanbook.com/book/222521</a> ( : 10.03.2023). — ; . . - - , 2010. - 155, [1] . : .. - <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829</a>				
2		-2. / .1, -1.1	40	20
: . . : / . ; - - , 2010. - 155, [1] . : .. - <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829</a> / . , . . : 2022 — 2 — 2022. — 23 . — : // : - — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/310967">https://e.lanbook.com/book/310967</a> ( : 10.03.2023). —				

3		-2. / .1, -1.1	16	20
: . . : - / . . , . . ; . . . - : - , 2022.- 61, [1] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				
4		-2. / .1, -1.1	8	24
: , . . : - / . . , . . .— - : . . . - , 2021. — 73 . — : // : - — URL: https://e.lanbook.com/book/279566 ( : 10.03.2023). — : 2010. - 155, [1] . : ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829				

### 3.3

- , ( . 3.4).

3.4

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

#### 4.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 8		
Лекция:	0	
Практические занятия:	0	
Контрольные работы:	30	60
Курсовой проект: Итого	0	100
Экзамен:	20	40

4.2

4.2

		.	/	
-2. /	-2. / 1.	+	+	+

-1	-1 1. , .		+	+
----	-----------	--	---	---

1

## 5.

1. Параскевов, А. В. Микроэлектроника и схемотехника : учебник / А. В. Параскевов, В. И. Лойко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 179 с. — ISBN 978-5-907294-27-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254189> (дата обращения: 28.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Москва : ТУСУР, 2014. — 239 с. — ISBN 978-5-86889-679-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110346> (дата обращения: 28.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Садовой Г. С. Микроволновая и квантовая электроника : учебное пособие / Г. С. Садовой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 155, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000125829](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829)

3. Гильванов, Р. Г. Схемотехника : учебное пособие / Р. Г. Гильванов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 59 с. — ISBN 978-5-7641-1646-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222521> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. <https://www.sibran.ru/journals/Avtometria/> Журнал "Автометрия"

2. <https://sciencejournals.ru/journal/pribery/> Журнал "Приборы и техника эксперимента"

## 6.

### 6.1

1. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

2. Филин, В. А. Схемотехника : учебно-методическое пособие / В. А. Филин, В. А. Юрова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279566> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бессонов, А. С. Электроника и схемотехника : методические указания / А. С. Бессонов, Ю. И. Жданова, В. В. Мошкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310967> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

### 6.3

, - .

7. -

1	( - , , )	

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФТФ  
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель  
“31 ”августа 2022 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Ядерная электроника**

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Ядерная электроника представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Ядерная электроника.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-2.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики и ядерно-энергетических технологий	1. Умеет проводить расчеты и конструировать объекты ядерных технологий	Аналого-цифровое преобразование. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровое преобразование. Типы АЦП (FADC, АЦП уравнивания, время-импульсного типа, интегрирующего типа). АЦП частотных сигналов. Измерение временных интервалов (методом прямого счета, хроноктрон, верньерный (нониусный) метод, преобразователи время-амплитуда (ВАП), временной экспандер, широкодиапазонный временной измеритель). Базовые логические элементы. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы. Счетчики. Регистры. Сумматоры. Множительные устройства. Мажоритарные логические схемы. Измерение зарядов и амплитуд импульсов. Измерение формы импульсов. Представление, преобразование и обработка цифровой информации. Цифровые коды. Основные серии цифровых ИС. Уровни электрических сигналов. Системы сбора данных (ССД). Структура ССД. Сбор информации, триггер, on line обработка данных. Стандарты VME, FASTBUS. Стандарты в ядерной электронике. Стандарт NIM. Стандарт CAMAC (шина, NAF, цикл ши-ны). Контроллер крейта (КК) CAMAC. Модули CAMAC. Структура ССД. Сбор информации, триггер, on line	Контрольная работа разделы 2,3, Курсовой проект, разделы 2,3	Экзамен, вопросы 1,5-9,11-13,15-21,23,24

		обработка данных. Электронный тракт регистрации ионизационных камер. Электроника многопроводочных пропорциональных камер (МПК). Электронные тракты систем детектора "Кедр", КМД- 3, СНД.		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Введение. Современный ядерно- физический эксперимент. Роль электроники. Путь информации. Элементная база ядерной электроники.	Курсовой проект, разделы 4,5	Экзамен, вопросы 2,3,4,10,14,22,25

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольная работа, курсовой проект. Требования к выполнению контрольной работы, курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы, курсового проекта.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/НА, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Ядерная электроника», 8 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14;
- второй вопрос из диапазона вопросов 15-28.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Ядерная электроника»

---

1. Радио- и видеоимпульсы, параметры видеоимпульсов, периодическая и аperiodическая последовательности.
2. Триггер, его задачи, логика работы, примеры аргументов триггера, многоступенчатость построения триггера, работа в составе ССД, просчеты, методы проверки триггера.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов

достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Ядерная электроника»

1. Радио- и видеоимпульсы, параметры видеоимпульсов, периодическая и аperiodическая последовательности.
2. Передача сигналов, виды линий связи, согласование, помехи, методы борьбы с помехами.
3. Задержка аналоговых и логических сигналов, волновое сопротивление, скорость распространения сигналов, способы задержки и характерные величины задержек, л.з. с распределенными и сосредоточенными параметрами, переменные л.з.
4. Коммутация сигналов, виды коммутаторов, их характеристики.
5. Усилители, основные характеристики усилителей, дифференциальные усилители, операционные усилители, зарядочувствительные усилители, усилители-формирователи.
6. Амплитудные дискриминаторы, их виды, характеристики, дифференциальный каскад, ДНУ, ДВУ, запаздывание ДВУ по отношению к ДНУ.
7. Устройства временной привязки, способы привязки, формула для УВП со следящим порогом.
8. Схемы совпадения, характеристики, формула для разрешающего времени.

9. Цифровые интегральные схемы, характеристики, серии ИС, уровни логических сигналов.
10. Представление цифровой информации, цифровые коды, логические элементы (И, ИЛИ, НЕ, искл.ИЛИ, эл-т с ОК - таблицы истинности)
11. Простейшие цифровые схемы: элемент задержки, привязка к фронту, одновибраторы, генераторы.
12. Шифраторы и дешифраторы, приоритетный шифратор, ступенчатый и матричный дешифраторы, схемы сравнения двоичных чисел.
13. Триггеры: RS, D, JK, T, таблицы истинности, асинхронные и тактируемые (уровнем и фронтом).
14. Счетчики, простые и реверсивные, асинхронные и синхронные, их преимущества, триггерный шум.
15. Регистры, классификация регистров, особенность latch регистра.
16. Сумматоры, таблицы истинности для полу- и полного сумматоров, построение по ним формул для суммы и переноса, многоразрядный сумматор, схема ускоренного переноса,
17. Вычитание двоичных чисел, таблица истинности, вывод формул для разности и заема, дополнительный код, способы вычитания.
18. Аналого-цифровое преобразование, характеристики АЦП: диапазон, разрядность, погрешность (интегральная, дифференциальная нелинейности), быстродействие, АЦП прямого преобразования (FADC).
19. АЦП уравнивания; развертывающего, следящего, поразрядного уравнивания, АЦП время-импульсного типа.
20. АЦП вилкинсоновского типа, АЦП двойного интегрирования.
21. Цифро-аналоговые преобразователи, двоично взвешенные резисторы и матрица R-2R.
22. Измерение временных интервалов, метод прямого счета, погрешности измерения для непрерывно работающих и ждущих генераторов.
23. Хронотрон, преобразователи время-амплитуда: типа перекрытие и старт-стопного типа.
24. Верньерный (нониусный) метод, временной экспандер (преобразователь время-заряд-время), широкодиапазонные временные измерители.
25. Преобразование информации с детекторов, каналы электроники для Да/Нет, временной (общий старт, общий стоп), амплитудной информации.
26. Стандарт КАМАК, основные сигналы шины, временная диаграмма работы.
27. Системы сбора данных, общая схема, ССД "Клюква".
28. Триггер, его задачи, логика работы, примеры аргументов триггера, многоступенчатость построения триггера, работа в составе ССД, просчеты, методы проверки триггера.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Ядерная электроника», 8 семестр

### 1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений, навык создания приборной базы для проведения экспериментальной деятельности в области ядерной физики.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

*Структура контрольной работы:*

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Основная часть (задание контрольной работы).
3. Список литературы и источников.

Основная часть – это ответ на задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

*Требования к оформлению:*

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по теме: «Счетчики. Регистры.»

Контрольная работа включает 5 заданий. Выполняется письменно.

### 1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 50 до 60 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 40 до 50 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 30 до 40 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 29 баллов*.

## 2. Шкала оценки

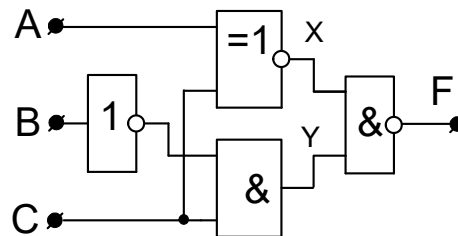
Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 30 до 60 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

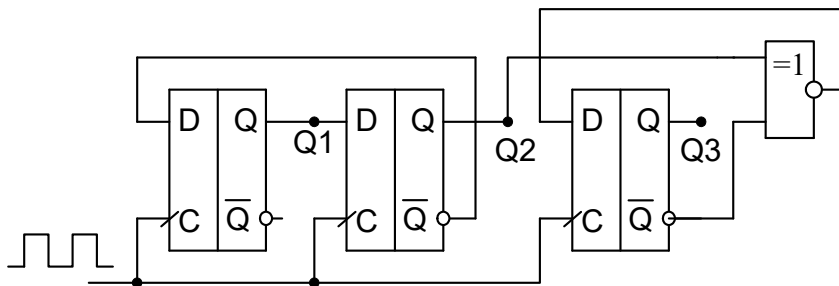
## 3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

1. Как определяется переходная характеристика логического элемента?
2. От чего зависят максимальная частота счета и задержка асинхронного двоичного счетчика?
3. Построить таблицу состояний для логического элемента 2И-НЕ
4. Составить таблицу состояний для схемы.

Указание: Вначале определить состояния на промежуточных выходах X и Y.



5. Составить таблицу переходов для счетчика. Начальное состояние:  $Q_1=Q_2=Q_3=0$



## **Паспорт курсового проекта**

по дисциплине «Ядерная электроника», 8 семестр

### **1. Методика оценки.**

Выполнение курсового проекта (далее КП) является обязательным видом самостоятельной работы студента по дисциплине, предусмотренным учебным планом.

Основной целью выполнения КП является формирование компетенций и соотнесенных с ними знаний/умений по дисциплине «Ядерная электроника», 8 посредством закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами за время теоретического обучения и прохождения практик, а также выработка навыков самостоятельного применения знаний и навыков для творческого решения конкретных задач. Выполнение курсовой работы должно способствовать подготовке их к решению более сложной задачи - выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами выполнения курсовой работы является овладение студентами рациональными приёмами сбора, обработки, систематизации информации, выполнение построения схемы работы электроники для нужд проведения экспериментов в области ядерной физики.

Тематика КП соответствует профилю подготовки, формируются преподавателями в начале семестра и утверждаются распоряжением заведующего кафедрой. Количество тем КП достаточно для обеспечения, каждого обучающегося.

Выполнение студентами КП начинается с ознакомления с примерной тематикой. Закрепление тем КП за студентами и назначение научных руководителей производится распоряжением заведующего кафедрой и утверждается решением кафедры.

Курсовой проект выполняется индивидуально.

*Структура курсового проекта:*

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть – расчеты и схема.
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении отражается актуальность, цель и задачи проекта.

Основная часть представлена подбором элементной базы, схемой и необходимыми расчетами.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении проекта.

*Требования к оформлению:*

Объем КП до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. КП должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Законченный курсовой проект предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. Преподаватель оценивает качество КП с учетом теоретического и практического содержания, достижения ее целей и задач.

Курсовой проект проверяется руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.

Если при выполнении КП были допущены ошибки, то работа возвращается студенту для исправления выявленных недочетов и затем вновь предоставляется руководителю для проверки. При положительном результате оценивания студент распечатывает работу, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита КП проходит публично перед группой студентов.

По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовой проект дисциплине «Ядерная электроника», 8 имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовой проект выполнен **на продвинутом** уровне, если:

- он выполнен в полном соответствии с заданием, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно (в частности, отмечает его инициативу, самостоятельность, систематичность работы на всех этапах выполнения работы);
- в докладе исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно; на все вопросы студент дал обстоятельные и аргументированные ответы, убедительно защищал свою точку зрения;
- компетенции и соотнесенные с ними знания/умения, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовой проект сформированы в полном объеме.

Оценка за выполнение КП составляет *100-87 баллов*.

Курсовой проект выполнен на **базовом** уровне, если:

- соответствует заданию, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно, но с незначительными замечаниями;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент достаточно твердо усвоил теоретический материал и может самостоятельно его применять;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены полно; на все вопросы студент дал ответы, но их полнота и аргументированность недостаточны;
- компетенции и соотнесенные с ними знания/умения, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовой проект сформированы с небольшими пробелами и соответствуют базовому уровню.

Оценка за выполнение КП составляет *86-73 балла*.

Курсовой проект выполнен **на пороговом** уровне, если:

- выполнен в основном правильно, но без необходимой проработки некоторых разделов;

- в докладе упущены некоторые принципиальные моменты содержательной части работы;
- в докладе представлены суть работы и ее основные результаты; ответы на вопросы вызвали существенные затруднения;
- компетенции и соотнесенные с ними знания/умения, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовой проект сформированы с пробелами и соответствуют пороговому уровню.

Оценка за выполнение КП составляет *72-50 баллов*.

Курсовой проект считается **не выполненным**, если студентом не проработаны важные разделы исследования, допущены принципиальные ошибки, не исправленные после замечаний руководителя КП. Студент не допущен к защите курсового проекта. компетенции и соотнесенные с ними знания/умения, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовой проект не сформированы.

Оценка составляет *менее 49 баллов*.

### 3. Шкала оценки.

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

Курсовой проект по дисциплине считается успешно выполненным, если сумма полученных баллов составляет от 100 до 50 баллов включительно.

Оценка за выполнение КП является частью общей оценки по дисциплине «Ядерная электроника», 8 и учитывается с коэффициентом 100 баллов в соответствии с правилами аттестации по дисциплине.

### 4. Примерный перечень тем курсового проекта

1. Генераторы импульсов с регулируемой длительностью или временем задержки импульса. Проектирует принципиальную схему, вырабатывающую пару импульсов после прихода импульса запуска. Длительность одного из выходных импульсов фиксирована, а длительность или задержка другого в зависимости от варианта регулируется параллельным двоичным кодом. Требования к параметрам импульсов варьируются в зависимости от варианта темы.
2. Измерители временных интервалов с цифровой индикацией результатов. Проектирует принципиальную схему, измеряющую временной интервал между двумя импульсами, периодически поступающими на вход проектируемого устройства. Индикация осуществляется цифровым индикатором. Требования к разрешению устройства, диапазону измеряемой величины и параметрам входных импульсов задаются вариантом темы.
3. Измерители разности фаз двух синусоидальных сигналов. Проектирует принципиальную схему, измеряющую разность фаз между двумя синусоидальными сигналами, поступающими на вход проектируемого устройства. В зависимости от варианта темы, изменяются частотный диапазон, разрешение и диапазон измеряемой величины, параметры входного сигнала. Индикация результата осуществляется цифровым индикатором.
4. Пересчетные схемы с возможностью загрузки начальных условий. Проектирует принципиальную схему, осуществляющую счет импульсов, пришедших на вход проектируемого устройства. После заданного числа импульсов устройство формирует импульс конца счета. Счетчики могут быть в зависимости от варианта темы реверсивными. Также возможна предварительная загрузка начального состояния счетчика.

5. Цифро-аналоговые преобразователи с собственным регистром памяти. Проектирует принципиальную схему устройства, преобразующую двоичную информация с помощью ЦАП. Поступающая на вход устройства в последовательной виде, цифровая информация преобразуется в параллельную и затем преобразуется с помощью микросхемы ЦАП. В зависимости от варианта темы варьируется параметры входных сигналов: длина входного слова, коэффициент преобразования ЦАП.
6. Аналого-цифровые преобразователи с последовательным выводом информации. Проектирует принципиальную схему устройства, работающую по заданной программе. После прихода импульса запуска производится измерение входного аналогового сигнала с помощью АЦП и полученная информация затем передается на выход устройства в последовательном виде.

**5. Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта.**

Вопросы формируются исходя из элементной базы, которую использует студент для выполнения КР.