

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электронные приборы ядерной физики

: 03.03.02 , :

: 4, : 8

-

,

		8
1	()	6
2		216
3	, .	148
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	26
9	, .	2
10	, .	74
11	, .	68
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 03.03.02

891 07.08.2020 . , : 24.08.2020 .

: 1,

,

(): 03.03.02

, 31.08.2022

-

,

6 31.08.2022

:

. . . , . -

:

. . .

1.

1.1

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

2.

2.1

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

3.

3.1

: 8					
:					
1. . . ,	1	0	0	-1.1	

2.	<p>1. 在 2019 年，公司实现营业收入 2.00 亿元，较 2018 年增加 0.00 亿元，增幅为 0.00%。</p>	2	0	0	-2. / 1	
3.	<p>2. 在 2019 年，公司实现营业收入 2.00 亿元，较 2018 年增加 0.00 亿元，增幅为 0.00%。</p>	2	0	0	-2. / 1	
<p>3. 在 2019 年，公司实现营业收入 2.00 亿元，较 2018 年增加 0.00 亿元，增幅为 0.00%。</p>						
4.	<p>4. 在 2019 年，公司实现营业收入 2.00 亿元，较 2018 年增加 0.00 亿元，增幅为 0.00%。</p>	1	0	0	-2. / 1, -1.1	
5.	<p>5. 在 2019 年，公司实现营业收入 2.00 亿元，较 2018 年增加 0.00 亿元，增幅为 0.00%。</p>	3	0	0	-2. / 1, -1.1	

6. R-S R-S D- (). M-S J-K	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
7.	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
8.	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
1006 1.					
9.	1	0	0	-2. / 1, -1.1	
:					
10. (: D- J-K - .	2	0	0	-2. / 1, -1.1	

11. ： ， 。 ： ， 。 。 ： 3， - 。 。 。 。 。	3	0	0	-2. / 1, -1.1	
12. ： (') 。 。 ' ' ' 。 。	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
13. - 。 。 。 R-2R。 - 。 - 。	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
14. 。 ' 。 。 。 。 。 。 p-i-n 。	2	0	0	-2. / 1, -1.1	
15. ： ' ' 。 。 。	1	0	0	-2. / 1, -1.1	

16.	1	0	0	-1.1	
17.	2	0	0	-1.1	
18.	2	0	0	-1.1	
19.	1	0	0	-1.1	
20.	1	0	0	-1.1	
21.	1	0	0	-1.1	

: 8					
:					

1.				-2. 1	
2.				-2. 1	1.
3.				-2. 1	2.
4.				-2. 1	
5.				-2. 1	3.
6.				-2. 1	

7. (: D- J-K - .	3	0	0	-2. 1 / .	
8. : , . : , . : 3, - . . .	3	4	0	-2. 1 / .	4. .
9. : (,) . , , , .	2	0	0	-2. 1 / .	
10. - .. . R-2R. - , .	1	2	0	-2. 1 / .	5.
11. , p-i-n .	2	0	0	-2. 1 / .	

1	<p> , </p>		:
2	<p> R-S D- (). M-S J-K </p>		M-S J-K :
3	<p> 1006 1. </p>		:
4	<p> 3, - </p>		:
5	<p> R-2R. - </p>		:
6	<p> : </p>		:
7	<p> - - </p>		:
8	<p> - (-) </p>		:

3.2

3.3

: 8				
1		-2. / .1	4	0
: , . . : 2022 — 1 : — 2022. — 104 . — ISBN 978-5-9971-0723-9. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/310151 (: 10.03.2023). — : .				

2		-2. / .1, -1.1	36	40
: : / . . . — : , 2020. — 154 . — ISBN 978-985-550-832-9. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248669 (: 01.03.2023). — :				
3		-2. / .1, -1.1	20	20
: : / . . . — : , 2020. — 154 . — ISBN 978-985-550-832-9. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248669 (: 01.03.2023). — : / . . . , . . . : - — 2022. — 104 . — ISBN 978-5-9971-0723-9. — : // : . — URL: https://e.lanbook.com/book/310151 (: 10.03.2023). — :				
4		-2. / .1, -1.1	8	14
: : / . . . — : , 2020. — 154 . — ISBN 978-985-550-832-9. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248669 (: 01.03.2023). — : . . . : - / ; . . . - - : - , 2022.- 61, [1] . : .- : .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022 , . . : - / — : . . , 2022 — 1 : — 2022. — 104 . — ISBN 978-5-9971-0723-9. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/310151 (: 10.03.2023). — :				

3.3

— , (. 3.4).

3.4

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

4.

(),

- ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 8		

Лекция:	0	
Практические занятия:	20	40
Контрольные работы:	10	20
Курсовой проект: Итого	0	100
Экзамен:	20	40

4.2

4.2

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

1

5.

1. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0866-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210218> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Логические элементы. Преобразователи. Многофункциональные измерительный комплексы : учебно-методическое пособие / С. В. Протасеня, А. В. Поздняков, А. А. Разинова, Л. М. Макаров. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. — 64 с. — ISBN 978-5-907443-32-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255887> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Эпштейн Л. Б. Конспект лекций по ЭПЯФ [Электронный ресурс] : конспект лекций [по электронным приборам ядерной физики] / Л. Б. Эпштейн ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222323. - Загл. с экрана.

1. Гляненко, А. С. Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицины : учебное пособие / А. С. Гляненко, В. А. Логинов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-7262-1699-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75727> (дата обращения: 27.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211292> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

2. <https://journals.ioffe.ru/journals/3> Журнал "Техническая физика"

6.

,

6.1

1. Твердотельная электроника : учебное пособие / составитель В. А. Сычик. — Минск : БНТУ, 2020. — 154 с. — ISBN 978-985-550-832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248669> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Горбачев, А. А. Электроника и схемотехника : учебно-методическое пособие / А. А. Горбачев, И. А. Ветров. — Калининград : БФУ им. И.Канта, 2022 — Часть 1 : Электроника — 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9971-0723-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310151> (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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

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

Электронные приборы ядерной физики

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 Электронные приборы ядерной физики 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 Электронные приборы ядерной физики.

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	Амплитудные дискриминаторы: интегральные, дифференциальные, линейные. Компараторы напряжения. Амплитудные дискриминаторы: интегральные, дифференциальные, линейные. Параметры дискриминаторов. Компараторы напряжения. Аналоговые ключи. Требования, предъявляемые к ключам. Диодные мостовые ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Ключи на полевых транзисторах. Помехи коммутации. Коммутация высокочастотных сигналов. Применение р-і-n диодов для коммутации СВЧ сигналов. Аналого-цифровые преобразователи. АЦП последовательного приближения с обратной связью через ЦАП. Интегрирующие АЦП. Параллельные АЦП. Последовательно- параллельные АЦП. АЦП на основе преобразователя напряжение - частота (сигма-дельта преобразователи). Введение. Диод. Полупроводниковый диод, его статические характеристики. Работа диода в ключевом режиме, переходные процессы при отпирании и запираании диода. Специальные типы диодов: диоды с накоплением заряда, варикапы, их основные параметры и применение. Генераторы пилообразного напряжения. ШИМ-регуляторы. Дешифраторы состояния:	Контрольная работа разделы 2,3, Курсовой проект, разделы.2,3	Экзамен, вопросы 10, 21, 23, 29, 30, 35, 38

		<p>линейный дешифратор, прямоугольный (матричный) дешифратор. Применение дешифраторов. Шифраторы, кодировщики, мультиплексоры, демультимплексоры. Применение микросхем ПЗУ для построения кодировщиков. Запоминание амплитуд коротких импульсов. Детекторы синусоидальных сигналов. Логические устройства на интегральных микросхемах. Сдвигающие (последовательные) регистры: на D-триггерах, на J-K триггерах. Параллельно-последовательный регистр. Реверсивный последовательный регистр. Мультивибратор. Автогенераторы с использованием простейших логических элементов. Мультивибратор, стабилизированный кварцевым резонатором. Мостовые времязадающие схемы и их использование в мультивибраторах. Таймер 1006 ВИ1. Мультивибратор. Автогенераторы с использованием простейших логических элементов. Мультивибратор, стабилизированный кварцевым резонатором. Таймер 1006 ВИ1. Параметры цифровых интегральных микросхем потенциального типа: передаточная характеристика, статические и динамические параметры, реализуемые логические функции. Перемножители аналоговых сигналов Принципы построения перемножителей. Использование интегральных схем перемножителей в нелинейных преобразователях аналоговых сигналов. Практические схемы транзисторных ключей. Ненасыщенные ключи (способы обеспечения режима). Ключ с форсирующей емкостью, ключ с нелинейной обратной связью, эмиттерно-связанный ключ. Работа транзистора в лавинном режиме. Работа полевого транзистора в режиме ключа. IGBT транзисторы, основные параметры, область применения. Счетчики импульсов. Асинхронный двоичный счетчик: суммирующий счетчик,</p>	
--	--	---	--

		<p> вычитающий счетчик. Синхронный двоичный счетчик: с параллельным переносом, с последовательным переносом. Реверсивный счетчик. Счетчик с произвольным коэффициентом счета: делитель на 3, двоично- десятичные счетчики. Счетчики с произвольным порядком счета. Код Джонсона. Код Грея. Счетчики импульсов. Асинхронный двоичный счетчик: суммирующий счетчик, вычитающий счетчик. Синхронный двоичный счетчик: с параллельным переносом, с последовательным переносом. Реверсивный счетчик. Счетчик с произвольным коэффициентом счета: делитель на 3, двоично- десятичные счетчики. Применение универсальных счетчиков при произвольном коэффициенте счета. Счетчики с произвольным порядком счета. Код Джонсона. Код Грея. Транзистор-транзисторная логика: работа базового элемента, основные характеристики, особенности применения. Эмиттерно- связанная логика. Работа базового элемента, Передаточная характеристика, динамические параметры. Особенности монтажа ЭСЛ. Логические схемы на полевых транзисторах. Работа К-МОП базовых элементов, основные характеристики. Транзисторы. Статические характеристики биполярных транзисторов. Работа транзистора в ключевом режиме. Режим насыщенного транзистора, сопротивление насыщения. Переходных процесс при отпирании и запирании транзистора, работающего в насыщенном и ненасыщенном режимах. Транзисторы. Статические характеристики биполярных транзисторов. Переходных процесс при отпирании и запирании транзистора, работающего в насыщенном и ненасыщенном режимах. Триггер. Простейший асинхронный R-S триггер, синхронный R-S триггер. Триггер D-типа с защелкой (лэтч). Таблица состояний. Особенности записи информации в такие триггеры. Триггеры с M-S структурой. </p>		
--	--	--	--	--

		<p>Таблица состояний J-K триггера. Устройства выборки-хранения. Устройства выборки-хранения их параметры. Устройства выборки-хранения со следящей обратной связью. Формирователи импульсов. Одновибратор. Формирование импульсов с использованием простейших логических элементов. Специальные микросхемы-формирователи импульсов. Цифро-аналоговые преобразователи. Классификация ЦАП и их параметры. Параллельный ЦАП с весовыми сопротивлениями. ЦАП с резистивной сеткой R-2R. Широтно-импульсный ЦАП, многофазный ЦАП - ШИМ. Цифро-аналоговые преобразователи. Параллельный ЦАП с весовыми сопротивлениями. ЦАП с резистивной сеткой R-2R. Широтно-импульсный ЦАП, многофазный ЦАП - ШИМ.</p>		
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p>	<p>Введение. Диод. Полупроводниковый диод, его статические характеристики. Работа диода в ключевом режиме, переходные процессы при отпирании и запираании диода. Специальные типы диодов: диоды с накоплением заряда, варикапы, их основные параметры и применение. Генераторы пилообразного напряжения. ШИМ- регуляторы. Мультивибратор. Автогенераторы с использованием простейших логических элементов. Мультивибратор, стабилизированный кварцевым резонатором. Мостовые времязадающие схемы и их использование в мультивибраторах. Таймер 1006 ВИ1. Параметры цифровых интегральных микросхем потенциального типа: передаточная характеристика, статические и динамические параметры, реализуемые логические функции. Транзистор-транзисторная логика: работа базового элемента, основные характеристики, особенности применения. Эмиттерно-связанная логика. Работа базового элемента, Передаточная характеристика, динамические параметры.</p>	<p>Контрольная работа разделы 3,4,5, Курсовой проект, разделы.3</p>	<p>Экзамен, вопросы 1-9, 11-20, 22, 24-28, 31-34, 36, 37</p>

		Особенности монтажа ЭСЛ. Логические схемы на полевых транзисторах. Работа К-МОП базовых элементов, основные характеристики. Триггер. Простейший асинхронный R-S триггер, синхронный R-S триггер. Триггер D-типа с защелкой (лэтч). Таблица состояний. Особенности записи информации в такие триггеры. Триггеры с M-S структурой. Таблица состояний J-K триггера. Формирователи импульсов. Одновибратор. Формирование импульсов с использованием простейших логических элементов. Специальные микросхемы-формирователи импульсов.		
--	--	--	--	--

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 «Электронные приборы ядерной физики», 8 семестр

1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19;
- второй вопрос из диапазона вопросов 20-38;

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 «Электронные приборы ядерной физики»

1. Полупроводниковый диод, его статические характеристики. Работа диода в ключевом режиме, переходные процессы при отпирании и запираании диода. Специальные типы диодов: диоды с накоплением заряда, варикапы, их основные параметры и применение.
2. Цифровые сигнальные процессоры, их применение.

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 (модулю) 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. 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 «Электронные приборы ядерной физики»

1. Полупроводниковый диод, его статические характеристики. Работа диода в ключевом режиме, переходные процессы при отпирании и запираании диода. Специальные типы диодов: диоды с накоплением заряда, варикапы, их основные параметры и применение.
2. Биполярный транзистор. Статические характеристики. Работа транзистора в ключевом режиме. Режим насыщенного транзистора, сопротивление насыщения. Переходной процесс при отпирании и запираании транзистора, работающего в ненасыщенном режиме.
3. Отпирание и запираание транзистора, работающего в насыщенном режиме. Ненасыщенные ключи, ключ с форсирующей емкостью.
4. Ненасыщенные транзисторные ключи: ключ с нелинейной обратной связью. Эмиттерно-связанный ключ. Работа транзистора в лавинном режиме.
5. Генераторы пилообразного напряжения, нелинейность. Способы формирования пилообразного напряжения в электронных схемах.

6. Цифро-аналоговые преобразователи. Классификация ЦАП и их параметры. Параллельный ЦАП с весовыми сопротивлениями.
7. ЦАП с резистивной сеткой R-2R.
8. ЦАП-ШИМ. Многофазных ЦАП-ШИМ
9. Аналоговые ключи и их применение. Требования, предъявляемые к ключам. Диодные ключи.
10. Коммутация высокочастотных сигналов. Специальные коммутационные диоды, применение р-і-п диодов для коммутации СВЧ сигналов.
11. Ключи на полевых транзисторах. Ключ на К-МОП транзисторной паре. Интегральные ключи. Помехи коммутации.
12. Устройства выборки-хранения, их параметры. Источники погрешностей схем. Апертурная погрешность выборки. Схема выборки хранения со следящей обратной связью.
13. Запоминание амплитуд коротких импульсов. Запоминание максимальной амплитуды сигнала с помощью следящей обратной связи. Детекторы синусоидальных сигналов.
14. Амплитудные дискриминаторы: интегральные, дифференциальные, линейные. Параметры дискриминаторов. Схема диодного дискриминатора.
15. Компараторы на операционных усилителях. Интегральные схемы компараторов, их параметры.
16. Аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры.
17. Шифраторы, кодировщики, мультиплексоры, демультиплексоры. Применение микросхем ПЗУ для построения кодировщиков.
18. АЦП с двухтактным интегрированием.
19. Параллельные АЦП, последовательно-параллельные АЦП.
20. Параметры цифровых интегральных микросхем потенциального типа: передаточная характеристика, статические и динамические параметры
21. Реализуемые логические функции на цифровых интегральных схемах: «НЕ», «ИЛИ», «И», «исключающее ИЛИ».
22. Транзистор-транзисторная логика. Базовый вентиль: передаточная характеристика, входное, выходное сопротивления, помехоустойчивость. Особенности применения ТТЛ, их температурные зависимости параметров.
23. Эмиттерно-связанная логика. Работа базового элемента, Передаточная характеристика, входное и выходное сопротивления, динамические параметры. Особенности схемотехники и монтажа ЭСЛ.
24. Логические схемы на полевых транзисторах. Работа К-МОП базового вентиля, элементов 2 ИЛИ-НЕ, 2 И-НЕ. Основные характеристики, особенности применения К-МОП схем.
25. Простейший асинхронный R-S триггер, синхронный R-S триггер. Триггер D-типа с защелкой (лэтч). Таблица состояний. Особенности записи информации в такие триггеры.
26. Триггер типа M-S. Счетный триггер. Триггер типа J-K.
27. Одновибратор. Формирование импульсов с использованием простейших логических элементов. Специальные микросхемы-формирователи импульсов.

28. Мультивибратор с использованием простейших логических элементов. Мультивибратор, стабилизированный кварцевым резонатором.
29. Микросхемы прямого цифрового синтеза синусоидальных сигналов (DDS микросхемы).
30. Счетчики электрических импульсов. Модуль счета. Типы счетчиков: асинхронные, синхронные, суммирующие, вычитающие, реверсивные (дать определение). Асинхронные счетчики:
 - а. Суммирующий счетчик на J-K триггерах.
 - б. Вычитающий счетчик на D-триггерах.
31. Синхронный двоичный счетчик с последовательным переносом. Реверсивный счетчик с переключением направления счета.
32. Счетчик с произвольным коэффициентом счета, способы построения. Делитель на 3 .
33. Применение универсальных счетчиков при произвольном коэффициенте счета.
34. Двоичные коды. Код Грея.
35. Дешифраторы состояния: линейный дешифратор, прямоугольный (матричный) дешифратор. Применение дешифраторов.
36. АЦП последовательного приближения с обратной связью через ЦАП.
37. Аналоговые перемножители сигналов, их применение.
38. Цифровые сигнальные процессоры, их применение.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электронные приборы ядерной физики», 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, составлять логические схемы по таблицам истинности и таблицы истинности по логическим схемам.

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

Количество заданий 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 задание контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы.

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 контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 5 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: «Триггер. Таблица состояний. Особенности записи информации в такие триггеры».

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 18 до 20 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 15 до 17 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 11 до 14 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 10 баллов*.

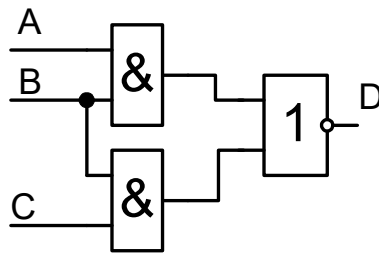
2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 20 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.

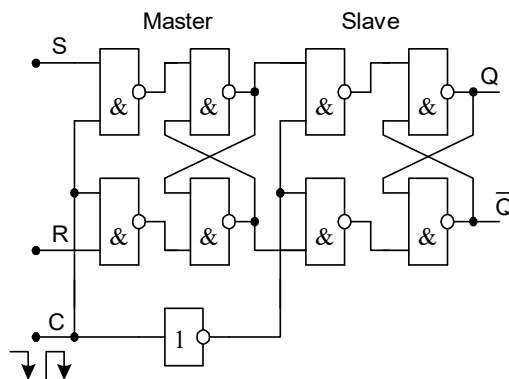
3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

1. Что такое регистр?
2. Какие виды триггеров существуют?
3. Построить таблицу состояний для схемы:

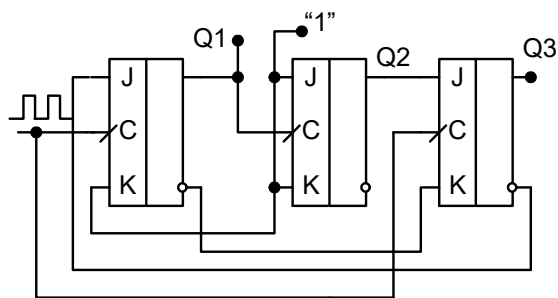


4. Нарисовать таблицу состояний M-S триггера.

M-S триггер



5. Составить таблицу состояний для счетчика. Начальное состояние $Q1=Q2=Q3=0$



Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Электронные приборы ядерной физики», 8 семестр

1. Методика оценки.

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

Основной целью выполнения КП является формирование компетенций и соотношенных с ними знаний/умений по дисциплине «Электронные приборы ядерной физики», 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 КП должно способствовать подготовке их к решению более сложной задачи - выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами выполнения курсового проекта является овладение студентами рациональными приёмами сбора, обработки, систематизации информации, применения компьютерных технологий в направлении конструирования электронных приборов для нужд исследований 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.
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть – расчеты и построение схемы
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении описывается актуальность, цель, задачи и компонентная база для проведения расчетов проекта.

В основной части студент представляет компоновку элементной базы в виде схемы и необходимые расчеты.

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.

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

Защита КП проходит индивидуально перед преподавателем.

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 по дисциплине «Электронные приборы ядерной физики», 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 курсовой 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 «Электронные приборы ядерной физики», 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 курсового проекта