

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ

к.ф-м.н. Корель И. И.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Ядерная электроника

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

Курс: 4, семестр : 7

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	83
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	133
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №937 от 07.08.2014 г. , дата утверждения: 25.08.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Эпштейн Л. Б.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; в части следующих результатов обучения:
з3. знать принципиальные основы эксплуатации физической аппаратуры и оборудования.

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Ядерная электроника	
ПК.2.з3 знать принципиальные основы эксплуатации физической аппаратуры и оборудования.	
1. знать принципиальные основы эксплуатации физической аппаратуры и оборудования.	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.3.у1 уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики	
2. Структуру и схемы построения систем сбора данных, понимать логику работы всех ее составных элементов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. Построить схему сбора информации для основных типов детекторов (таких как сцинтилляционные счетчики, ионизационные, пропорциональные и дрейфовые камеры)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию	
4. О методах получения информации с детектора, о современных способах регистрации физических событий и методах отбора полезных данных	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Аналоговая электроника			
1. Введение. Современный ядерно-физический эксперимент. Роль электроники. Путь информации. Элементная база ядерной электроники.	0	2	1, 4
2. Аналоговая электроника. Преобразование и обработка аналоговой информации. Электрический импульс. Передача, задержка, коммутация аналоговых сигналов.	0	2	2, 3, 4
3. Усилители, усилители-формирователи (УФ). Амплитудные дискриминаторы (АД).	0	2	2, 3, 4

4. Устройства временной привязки (УВП). Схемы совпадений и антисовпадений.	0	2	2, 3, 4
Дидактическая единица: Представление, преобразование и обработка цифровой информации.			
5. Представление, преобразование и обработка цифровой информации. Цифровые коды. Основные серии цифровых ИС. Уровни электрических сигналов.	0	2	2, 3, 4
6. Базовые логические элементы. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы. Счетчики. Регистры. Сумматоры. Множительные устройства. Мажоритарные логические схемы.	0	4	2, 3, 4
Дидактическая единица: Аналого-цифровое преобразование.			
7. Аналого-цифровое преобразование. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровое преобразование. Типы АЦП (FADC, АЦП уравнивания, время-импульсного типа, интегрирующего типа).	0	2	2, 3, 4
8. АЦП частотных сигналов. Измерение временных интервалов (методом прямого счета, хронотрон, верньерный (нониусный) метод, преобразователи время-амплитуда (ВАП), временной экспандер, широкодиапазонный временной измеритель).	0	2	2, 3, 4
9. Измерение зарядов и амплитуд импульсов. Измерение формы импульсов.	0	2	2, 3, 4
Дидактическая единица: Электронные тракты регистрации некоторых распро-страненных детектирующих устройств.			
10. Электронные тракты регистрации некоторых распространенных детектирующих устройств. Типы информации (битовая, временная, амплитудная).	0	3	2, 3, 4
11. Электронный тракт регистрации ионизационных камер. Электроника многопроводных пропорциональных камер (МПК). Электронные тракты систем детектора "Кедр", КМД-3, СНД.	0	3	2, 3, 4
Дидактическая единица: Стандарты в ядерной электронике.			
12. Стандарты в ядерной электронике. Стандарт NIM. Стандарт CAMAC (шина, NAF, цикл ши-ны). Контроллер крейта (КК) CAMAC. Модули CAMAC.	0	2	2, 3, 4
13. Стандарты VME, FASTBUS.	0	2	2, 3, 4
Дидактическая единица: Системы сбора данных			
14. Системы сбора данных (ССД). Структура ССД. Сбор информации, триггер, on line обработка данных.	0	6	2, 3, 4

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Аналоговая электроника				
1. Аналоговая электроника. Преобразование и обработка аналоговой информации. Электрический импульс. Передача, задержка, коммутация аналоговых сигналов.	0	3	2, 3, 4	

2. Усилители, усилители-формирователи (УФ). Амплитудные дискриминаторы (АД).	0	3	2, 3, 4	
3. Устройства временной привязки (УВП). Схемы совпадений и антисовпадений.	0	3	2, 3, 4	
Дидактическая единица: Представление, преобразование и обработка цифровой информации.				
4. Представление, преобразование и обработка цифровой информации. Цифровые коды. Основные серии цифровых ИС. Уровни электрических сигналов.	0	2	2, 3, 4	
5. Базовые логические элементы. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы. Счетчики. Регистры. Сумматоры. Множительные устройства. Мажоритарные логические схемы.	0	4	2, 3, 4	
Дидактическая единица: Аналого-цифровое преобразование.				
6. Аналого-цифровое преобразование. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровое преобразование. Типы АЦП (FADC, АЦП уравнивания, время-импульсного типа, интегрирующего типа).	0	2	2, 3, 4	
7. АЦП частотных сигналов. Измерение временных интервалов (методом прямого счета, хроноотрон, верньерный (нониусный) метод, преобразователи время-амплитуда (ВАП), временной экспандер, широкодиапазонный временной измеритель).	0	2	2, 3, 4	
8. Измерение зарядов и амплитуд импульсов. Измерение формы импульсов.	0	4	2, 3, 4	
Дидактическая единица: Электронные тракты регистрации некоторых распро-страненных детектирующих устройств.				
9. Электронные тракты регистрации некоторых распространенных детектирующих устройств. Типы информации (битовая, временная, амплитудная).	0	2	2, 3, 4	

10. Электронный тракт регистрации ионизационных камер. Электроника многопроводных пропорциональных камер (МПК). Электронные тракты систем детектора "Кедр", КМД-3, СНД.	0	4	2, 3, 4	
Дидактическая единица: Стандарты в ядерной электронике.				
11. Стандарты в ядерной электронике. Стандарт NIM. Стандарт САМАС (шина, NAF, цикл ши-ны). Контроллер крейта (КК) САМАС. Модули САМАС.	0	2	2, 3, 4	
12. Стандарты VME, FASTBUS.	0	2	2, 3, 4	
Дидактическая единица: Системы сбора данных				
13. Системы сбора данных (ССД). Структура ССД. Сбор информации, триггер, on line обработка данных.	0	3	2, 3, 4	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	2, 3	4	0
: 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				
2	Курсовой проект	1, 2, 3, 4	85	7
: 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				
3	Подготовка к занятиям	4	36	0
: 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				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	8	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				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ

Размещение учебных материалов	Портал НГТУ
-------------------------------	-------------

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
<i>Лекция:</i>	
<i>Практические занятия:</i>	
<i>Контрольные работы:</i>	60
<i>Курсовой проект: Итого</i>	100
Контролирующие материалы - список вопросов	
<i>Экзамен:</i>	40
Контролирующие материалы - список вопросов	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК.3	у1. уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики	+	+	+
ОПК.4	у1. уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию			+
ПК.2	з3. знать принципиальные основы эксплуатации физической аппаратуры и оборудования.		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Грүпен . Детекторы элементарных частиц : [справочное издание] / Клаус Грүпен; под ред. Л. М. Курдадзе, С. И. Эйдельмана ; пер. с англ. Н. Ю. Эйдельмана, Ю. И. Эйдельмана. - Новосибирск, 1999. - 408 с. : ил.
2. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.

Дополнительная литература

1. Мелешко Е. А. Наносекундная электроника в экспериментальной физике / Е. А. Мелешко. - М., 1987. - 214, [1] с. : ил., табл.
2. Шмидт Х. Измерительная электроника в ядерной физике / Х. Шмидт ; пер. с нем. Ю. А. Семенова. - М., 1989. - 189, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Office
- 3 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и практических занятий

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
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ядерная электроника

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

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Ядерная электроника приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	у1. уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики	Аналоговая электроника. Преобразование и обработка аналоговой информации. Электрический импульс. Передача, задержка, коммутация аналоговых сигналов. 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, хронограф, 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 шины). Контроллер крейта (КК) CAMAC. Модули CAMAC. Усилители, усилители-формирователи (УФ). Амплитудные	Контрольная работа, Курсовой проект	Экзамен, вопросы теста 1 - 12

		дискриминаторы (АД). Устройства временной привязки (УВП). Схемы совпадений и антисовпадений. Электронные тракты регистрации некоторых распространенных детектирующих устройств. Типы информации (битовая, временная, амплитудная). Электронный тракт регистрации ионизационных камер. Электроника многопроводочных пропорциональных камер (МПК). Электронные тракты систем детектора "Кедр", КМД-3, СНД.		
ОПК.4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	у1. уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию	Аналоговая электроника. Преобразование и обработка аналоговой информации. Электрический импульс. Передача, задержка, коммутация аналоговых сигналов. 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, хронофотон, 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. Введение. Современный ядерно-физический эксперимент. Роль электроники. Путь информации. Элементная база ядерной электроники. 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		Экзамен, вопросы теста 1 - 12

		VME, FASTBUS. Стандарты в ядерной электронике. Стандарт NIM. Стандарт CAMAC (шина, NAF, цикл шины). Контроллер крейта (КК) CAMAC. Модули CAMAC. Усилители, усилители-формирователи (УФ). Амплитудные дискриминаторы (АД). Устройства временной привязки (УВП). Схемы совпадений и антисовпадений. Электронные тракты регистрации некоторых распространенных детектирующих устройств. Типы информации (битовая, временная, амплитудная). Электронный тракт регистрации ионизационных камер. Электроника многопроводочных пропорциональных камер (МПК). Электронные тракты систем детектора "Кедр", КМД-3, СНД.		
ПК.2/НИ способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	з3. знать принципиальные основы эксплуатации физической аппаратуры и оборудования.	Введение. Современный ядерно-физический эксперимент. Роль электроники. Путь информации. Элементная база ядерной электроники.	Курсовой проект, введение.	Экзамен, вопросы теста 1 -2

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, ПК.2/НИ.

Экзамен проводится в письменной форме о тестах.

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

В 7 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.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности

компетенций ОПК.3, ОПК.4, ПК.2/НИ, 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.

Паспорт экзамена

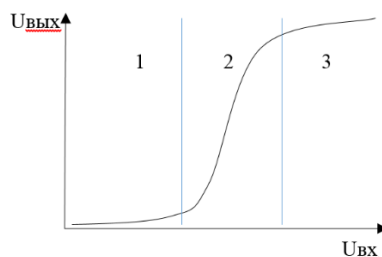
по дисциплине «Ядерная электроника», 7 семестр

1. Методика оценки

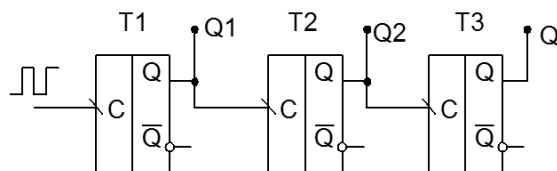
Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест включает в себя 12 вопросов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

1. Какой из участков является зоной неопределенности разделения логических «1» и «0» цифровой схемы?



- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
2. Какие цифровые схемы относятся к **не инвертирующим**?
- a. И – НЕ;
 - b. ИЛИ-НЕ;
 - c. И;
 - d. Исключающий ИЛИ.
3. Какие бывают триггеры?
- a. Синхронные и асинхронные;
 - b. Одновременные и неодновременные;
 - c. Прямые и обратные.
4. Какие бывают счетчики?
- a. Суммирующие;
 - b. Вычитающие;
 - c. Суммирующие, вычитающие, реверсивные.
5. Какой счетчик изображен на картинке?



- a. Синхронный;
 - b. Асинхронный.
6. Сколько триггеров необходимо для построения счетчика/делителя на 13
 - a. 3
 - b. 4
 - c. 5
 7. Для чего служит реверсивный счетчик?
 - a. Суммирование
 - b. Вычитание
 - c. Суммирование и вычитание, в зависимости от режима.
 8. Каких дешифраторов не бывает?
 - a. Треугольные;
 - b. Прямоугольные;
 - c. Линейные;
 9. Каких не бывает дискриминаторов?
 - a. Суммирующие;
 - b. Дифференциальные;
 - c. Интегральные;
 - d. Вычитающие.
 10. Какие методы применяются для построения ЦАП?
 - a. Суммирование одинаковых величин и суммирование величин, веса которых отличаются;
 - b. Суммирование одинаковых величин;
 - c. Суммирование величин, веса которых отличаются.
 11. Каким выражением можно описать работу ЦАП от двоичного кода?
 - a. $X = P \cdot (\alpha_1 \cdot 3^{-1} + \alpha_2 \cdot 3^{-2} + \alpha_3 \cdot 3^{-3} + \dots + \alpha_i \cdot 3^{-i} + \dots + \alpha_n \cdot 3^{-n})$
 - b. $X = P \cdot (\alpha_1 \cdot 2^{-1} + \alpha_2 \cdot 2^{-2} + \alpha_3 \cdot 2^{-3} + \dots + \alpha_i \cdot 2^{-i} + \dots + \alpha_n \cdot 2^{-n})$
 - c. $X = P \cdot (\alpha_1 \cdot 4^{-1} + \alpha_2 \cdot 4^{-2} + \alpha_3 \cdot 4^{-3} + \dots + \alpha_i \cdot 4^{-i} + \dots + \alpha_n \cdot 4^{-n})$
 12. Каких АЦП не бывает?
 - a. Последовательные, параллельные;
 - b. Последовательно- параллельные;
 - c. Прямые, обратные.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно на 3 и менее вопросов теста, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил верно на 4-6 вопросов теста, оценка составляет *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил

верно на 7 – 9 вопросов теста, оценка составляет 30 баллов.

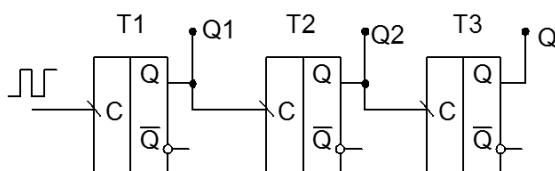
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент ответил верно на 10 – 12 вопросов экзаменационного теста, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

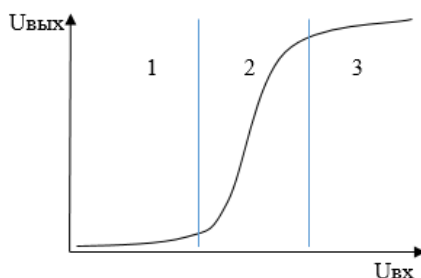
В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электронные приборы ядерной физики»

1. Какой из участков является зоной неопределенности разделения логических «1» и «0» цифровой схемы?
2. Какие цифровые схемы относятся к **не инвертирующим**?
3. Какие бывают триггеры?
4. Какие бывают счетчики?
5. Какой счетчик изображен на картинке?



6. Сколько триггеров необходимо для построения счетчика/делителя на 13
7. Для чего служит реверсивный счетчик?
8. Каких дешифраторов не бывает?
9. Каких не бывает дискриминаторов?
10. Какие методы применяются для построения ЦАП?
11. Каким выражением можно описать работу ЦАП от двоичного кода?
12. Каких АЦП не бывает?
13. Какой из участков является зоной неопределенности разделения логических «1» и «0» цифровой схемы?



14. Какие цифровые схемы относятся к **инвертирующим**?
15. Сколько триггеров необходимо для построения счетчика/делителя на 19
16. Какие бывают дешифраторы?
17. Какие бывают дискриминаторы?
18. Какие бывают АЦП?

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Ядерная электроника», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме темам: Цифровые приборы. Логические устройства. Включает 5 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент выполнил менее 3-х заданий. Оценка составляет **15** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполнил 3 задания без ошибок. Оценка составляет **30** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполнил 4 задания. Оценка составляет **45** баллов.

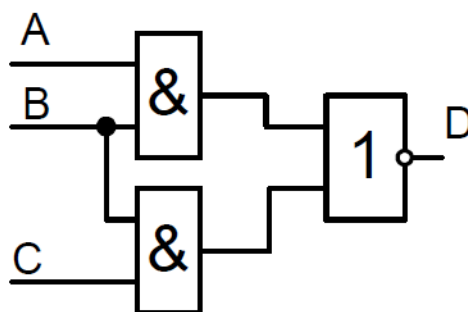
Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент выполнил 5 заданий. Оценка составляет **60** баллов.

3. Шкала оценки

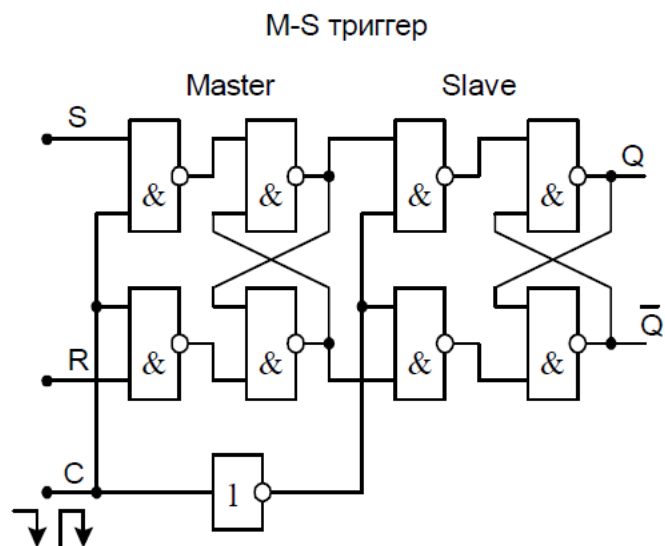
В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

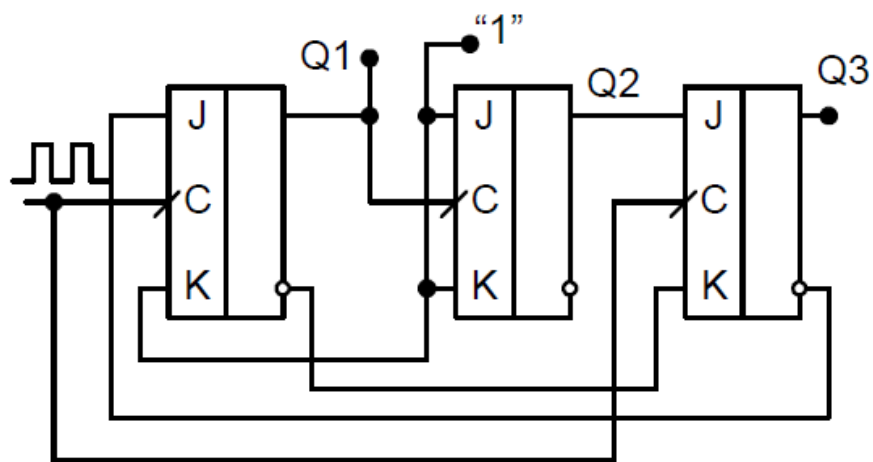
1. Что такое регистр?
2. Какие виды триггеров существуют?
3. Построить таблицу состояний для схемы:



4. Нарисовать таблицу состояний M-S триггера.



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



Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Ядерная электроника», 7 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

Структура:

Этапы выполнения и защиты:

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если студент не выполнил поставленные задания, оценка составляет менее 50 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент частично выполнил (допустил большое количество ошибок в расчетах, оформлении и защите) поставленные задания со значительными ошибками, оценка составляет более 50 и менее 62 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент частично выполнил (допустил небольшое количество ошибок в расчетах, оформлении и защите) поставленные задания с несколькими значительными ошибками, оценка составляет более 62 и менее 80 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент полностью выполнил (при этом допустил небольшое количество ошибок в оформлении и защите) поставленные задания без значительных ошибок, оценка составляет более 80 и менее 100 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.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- Цифро-аналоговые преобразователи с собственным регистром памяти. Проектирует принципиальную схему устройства, преобразующую двоичную информацию 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 варьируются параметры входных сигналов: длина входного слова, коэффициент преобразования ЦАП.
- 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. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

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