

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета факультета радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. _____

(подпись)

_____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования аналого-цифровых устройств

(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

для направления подготовки (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(код, наименование)

Профиль подготовки (специализация): Микроэлектроника и твердотельная электроника
(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная Срок обучения нормативный

Кафедра полупроводниковой электроники и нанoeлектроники
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД разработал: Строгонов А.В., д.т.н.
(Ф.И.О., ученая степень авторов разработки)

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии ФРТЭ
(наименование факультета)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

Председатель методической комиссии Москаленко А.Г.
(Ф.И.О)

Воронеж 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета факультета радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. _____

(подпись)

_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы проектирования аналого-цифровых устройств

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: полупроводниковой электроники и нанoeлектроники

Направление подготовки (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
 (код, наименование)

Профиль: Микроэлектроника и твердотельная электроника
 (название профиля по УП)

Часов по УП: 72; Часов по РПД: 72;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 72; Часов по РПД: 72;

Часов на самостоятельную работу по УП: 36 (50%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 36 (50%);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 2;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачеты – 0; Зачеты (с оценкой) - 6;
 Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											18	18					18	18
Лабораторные											-	-					-	-
Практические											18	18					18	18
Ауд. занятия											36	36					36	36
Сам. работа											36	36					36	36
Итого											72	72					72	72

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 12 марта 2015 г. №218.

Программу составил: _____ д.т.н., Строгонов А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ Коваленко П.Ю., к.т.н., зам. гл. инженера АО «ВЗПП-С»

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 “Электроника и наноэлектроника”, профиль “Микроэлектроника и твердотельная электроника”.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники

протокол № _____ от _____ 2016 г.

Зав. кафедрой ППЭНЭ _____ С.И. Рембеза

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – обеспечение основ проектирования аналого-цифровых устройств в базе заказных специализируемых БИС по масштабируемой субмикронной КМОП-технологии в САПР Tanner EDA. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ разработки электрических схем и топологии аналого-цифровых цифровых устройств в базе заказных специализируемых БИС.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение особенностей схемотехники аналого-цифровых устройств по КМОП-технологии;
1.2.2	освоение языка Verilog-A для написания кода моделей аналого-цифровых устройств;
1.2.3	освоение различных видов анализа схем электрических схем с использованием Spice-симуляторов;
1.2.4	изучение конструктивно-технологических требований для масштабируемой КМОП-технологии по субмикронным проектным нормам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.11.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь знания, полученные при изучении дисциплин:	
Б1.Б.16	«Физические основы электроники»
Б1.Б.20	«Схемотехника»
Б1.В.ОД.16	«Физические основы радиотехники»
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.19	Проектирование БИС
Б1.В.ДВ.8.1	Проектирование микропроцессорных устройств
Б1.В.ДВ.9.1	Проектирование цифровых устройств в базе ПЛИС
Б1.В.ДВ.9.2	Проектирование ПЛИС

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКВ-1	способность владеть современными методами расчета и проектирования микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования
ПКВ-2	готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства микроэлектронных приборов и устройств твердотельной электроники
ПКВ-3	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики, проектирования, технологии изготовления и применения микроэлектронных приборов и устройств

ПКВ-4	способность разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов, устройств твердотельной электроники и микроэлектронной техники
-------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию БИС, основные конструкции АЦП-ЦАП (ПКВ-3);
3.1.2	основы высокоуровневого языка описания аппаратных средств (VHDL); методы обработки цифровых сигналов (ПКВ-1);
3.1.3	машинные методы анализа БИС (ПКВ-1);
3.1.4	маршрут проектирования заказных БИС с использованием различных уровней абстракций (ПКВ-2, ПКВ-3);
3.1.5	технологические особенности изготовления аналого-цифровых БИС (ПКВ-2, ПКВ-3);
3.2	Уметь:
3.2.1	читать условные обозначения и схемы аналого-цифровых устройств (ПКВ-1);
3.2.2	пользоваться схемотехническим и топологическим редакторами САПР БИС Tanner EDA (ПКВ-1);
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы с библиотекой логических элементов и функциональных блоков масштабируемой КМОП-технологии и библиотекой аналого-цифровых устройств; (ПКВ-4)
3.3.2	навыками работы с САПР БИС Tanner EDA (ПКВ-1)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы теории аналого-цифрового преобразования сигналов	6	1	2	2	-	2	6
2	Основы аналого-цифровой схемотехники	6	2-10	8	8	-	18	34
3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	6	11-18	8	8	-	16	32
Итого				18	18	-	36	72

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов
1. Основы теории аналого-цифрового преобразования сигналов		2
1	<p>Классификация сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Энергия и мощность сигнала. Ряд Фурье. Примеры разложения сигналов в ряд Фурье. Преобразование Фурье. Примеры расчета преобразования Фурье. Частота Найквиста. Спектр дискретного сигнала. Теорема Котельникова. Кодирование и квантование. Эффекты квантования в цифровых системах. Спектральный анализ.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Теория шума квантования идеального преобразователя.</p>	2
2. Основы аналого-цифровой схемотехники		8
3	<p>Аналоговые ячейки. Источники тока типа “Токовое зеркало”, однополярные однокаскадные усилители, дифференциальные однокаскадные усилители. Принцип работы и основные электрические параметры и характеристики.</p>	2
5	<p>Устройство и принцип действия операционных усилителей (ОУ). Динамические свойства ОУ. Основные характеристики ОУ. Классификация ОУ. Применение ОУ. Аналоговые компараторы напряжений. Характеристики аналоговых компараторов. Применение аналоговых компараторов напряжения.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Аналоговые перемножители напряжений. Устройство и принцип действия. Классификация и типы перемножителей.</p>	2
7	<p>Назначение и виды дифференцирующих устройств. Переходные и частотные характеристики дифференцирующих и интегрирующих устройств. Емкостные интеграторы с операционными усилителями. Интеграторы малых и сверхмалых токов.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Устройство аналоговых ключей и коммутаторов сигналов. Диодные ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Ключи на полевых транзисторах..</p>	2
9	<p>Входные и выходные драйверы КМОП и LVDS-типов.</p> <p><i>Самостоятельное</i> Программируемые аналоговые ИС (ПАИС). Статически и динамически реконфигурируемые ПАИС. Конфигурируемый аналоговый блок.</p>	2
3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи		8
11	<p>Принципы построения ЦАП. ЦАП на резистивной матрице. ЦАП на операционном усилителе с матрицей резисторов R-2R. Конструкции ЦАП. Современные конструкции ЦАП. Основные параметры ЦАП.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов (УВХ). Основные характеристики УВХ. Принципы построения УВХ.</p>	2
13	<p>Общие сведения об АЦП. Классификация АЦП. АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП. АЦП многотактного интегрирования. Преобразователи напряжение частота. АЦП параллельного типа. <i>Самостоятельное изучение.</i> Схемы фазовой автопод-</p>	2

	стройки частоты. Синтезаторы частоты.	
15	Последовательно-параллельные АЦП. Многоступенчатые АЦП. Сигма-дельта АЦП. Прямой цифровой синтез частоты. <i>Самостоятельное изучение.</i> Сигма-дельта АЦП второго и третьего поколения.	2
17	Интерфейсы АЦП. АЦП с последовательным интерфейсом выходных данных. АЦП с параллельным интерфейсом выходных данных. Основные параметры АЦП. Современные аналоговые и операционные усилители. Малопотребляющие и быстродействующие ЦАП. <i>Самостоятельное изучение.</i> Системы сбора данных и микроконвертеры. Современные конструкции АЦП/ЦАП.	2
Итого часов		18

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
1. Основы теории аналого-цифрового преобразования сигналов		2	
2	Дискретные сигналы в Matlab	2	
2. Основы аналого-цифровой схемотехники		8	
4	Разработка имитационной модели 8-разрядного ЦАП в системе Matlab/Simulink	2	
6	Разработка имитационной модели 8-разрядного АЦП в системе Matlab/Simulink	2	Контр. раб
8	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые интерфейсы САПР печатных плат OrCad	2	
10	Расчет ошибок квантования АЦП с использованием системы Matlab/Simulink	2	
3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи		8	
12	Схемотехническое моделирование работы резистивной лестницы резисторов R-2R	2	Контр. раб
14	Схемотехническое моделирование ЦАП на ОУ с использованием SPICE-макромоделей в САПР OrCAD.	2	
16	Схемотехническое моделирование АЦП с использованием SPICE-макромоделей в САПР OrCAD.	2	
18	Схемотехническое моделирование АЦП последовательного приближения в САПР OrCAD.	2	
Итого часов		18	

4.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
2	Подготовка к выполнению пр. работы	Допуск к выполнению пр. работы	2
3	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2

4	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
5	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
6	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
8	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
10	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
11	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
12	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
13	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
14	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
15	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет	2
16	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, допуск к выполнению пр. работы	2
17	Работа с конспектом лекций, с учебником	Отчет, тестирование	2
18	Подготовка к выполнению пр. работы	Защита, зачет	2
Итого часов			36

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Практические занятия: – выполнение практических заданий; – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – контрольные работы;

	–зачет и защита выполненных практических работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, тесты по темам, вопросы к зачету.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Контрольная работа по теме «Устройство и принцип действия операционных усилителей»
6.2.2	Контрольная работа по теме «Интегрирующие АЦП»
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Тесты по темам: «Сигма-дельта АЦП» «Интерфейсы АЦП/ЦАП»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1 Основная литература				
1	Картер Брюс, Манчини Рон	Операционные усилители для всех М.: Додэка - XXI	2011 Печатный	0.5
2	Эннс В.И., Кобзев Ю.М.	Проектирование аналоговых КМОП ИС (Краткий справочник разработчика). М.: Горячая линия ТЕЛЕКОМ	2005 Печатный	0.4
3	Смит С.	Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников - М.: Додэка-XXI	2012 Печатный носитель	0.4
4	Под ред. Кестера У.	Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов. М.: Техносфера	2011 Печатный носитель	0.4
5	Вонг Б.П., Миталл А., Старр Г.	Нано-КМОП схемы и проектирование на физическом уровне. Техносфера	2014 Печат.	0.5
7.1.2. Дополнительная литература				
1	Строгонов А.В.	Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие	2014 Магнитный носитель	1
2	Строгонов А.В.	Основы проектирования аналого-цифровых интегральных схем: учеб. пособие	2010 Печат.	1
3	Строгонов А.В.	Основы микросхемотехники интегральных схем	2012 Магнитный носитель	1
4	Строгонов А.В.	Проектирование устройств цифровой обработки сигналов для ре-	2013 Магнитный	1

		ализации в базисе программируемых логических интегральных схем	носитель	
7.1.3. Методические разработки				
1	Строгонов А.В.	Аналого-цифровое моделирование функциональных устройств КМОП ИС в САПР OrCad: Методические указания по расчетно-конструкторской практике для студентов специальности 210104 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" факультета вечернего и заочного обучения (рег. номер 442-2007)	2008 Печат.	1
2	Строгонов А.В.	Проектирование элементов ИС в САПР OrCad v9.x фирмы Cadence design systems. Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1, 2 по дисциплине "Расчет и проектирование элементов интегральных схем" для студентов специальности 210104 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" (рег. номер 49-2006)	2006 Печат.	
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
1	САПР БИС Tanner САПР ПЛИС Altera Quartus II САПР ПЛИС Xilinx ISE Системы цифрового моделирования ModelSim-Altera Система визуально-имитационного моделирования Matlab/Simulink Программа синтеза логики Synplicity Synplify			
2	www.labfor.ru Лаборатории электронных средств обучения, ЛЭСО ГОУ ВПО «СибГУТИ» www.asic.ru НПК "Технологический центр" www.tcen.ru НПК "Технологический центр" www.e-kir.ru Электронные версии журнала "Компоненты и технология"			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный САПР БИС Tanner, САПР печатных плат OrCad, САПР ПЛИС Altera Quartus II и Xilinx ISE, системой визуально-имитационного моделирования Matlab/Simulink и учебными лабораторными стендами LESO2.1 (Лаборатории электронных средств обучения, ЛЭСО ГОУ ВПО «СибГУТИ») в количестве 10 шт для проведения лабораторного практикума

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой
по дисциплине «Основы проектирования аналого-цифровых устройств»**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
1	Картер Брюс, Манчини Рон	Операционные усилители для всех М.: Додэка - XXI	2011 Печатный	0,5
2	Эннс В.И., Кобзев Ю.М.	Проектирование аналоговых КМОП ИС (Краткий справочник разработчика). М.: Горячая линия ТЕЛЕКОМ	2005 Печатный	0,4
3	Смит С.	Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников - М.: Додэка-XXI	2012 Печатный носитель	0,4
4	Под ред. Кестера У.	Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов. М.: Техносфера	2011 Печатный носитель	0,4
5	Вонг Б.П., Миталл А., Старр Г.	Нано-КМОП схемы и проектирование на физическом уровне. Техносфера	2014 Печат.	0,5
6	Строгонов А.В.	Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие	2014 Магнитный носитель	1,0
7	Строгонов А.В.	Основы проектирования аналого-цифровых интегральных схем: учеб. пособие	2010 Печат.	1,0
2. Дополнительная литература				
1	Строгонов А.В.	Основы микросхемотехники интегральных схем	2012 Магнитный носитель	1,0
2	Строгонов А.В.	Проектирование устройств цифровой обработки сигналов для реализации в базисе программируемых логических интегральных схем	2013 Магнитный носитель	1,0
3. Методические разработки				
1	Строгонов А.В.	Аналого-цифровое моделирование функциональных устройств КМОП ИС в САПР OrCad: Методические указания по расчетно-конструкторской практике для студентов специальности 210104 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" факультета вечернего и заочного обучения (рег. номер 442-2007)	2008 Печат.	1,0
2	Строгонов А.В.	Проектирование элементов ИС в САПР OrCad v9.x фирмы Cadence design systems. Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1, 2 по дисциплине "Расчет и проектирование элементов интегральных схем" для студентов специальности 210104 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" (рег. номер 49-2006)	2006 Печат.	1,0

Зав. кафедрой _____ С.И. Рембеза

Директор НТБ _____ Т.И. Буковшина

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета факультета радиотехники и электроники

_____ Небольсин В.А.
(подпись)

_____ 201__ г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

Основы проектирования аналого-цифровых устройств

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры полупроводниковой электроники и нанoeлектроники

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой ППЭНЭ

С.И. Рембеза

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией ФРТЭ

Председатель методической комиссии ФРТЭ

А.Г. Москаленко

«Согласовано»

С.И. Рембеза

Лист регистрации изменений

Порядковый номер изменения	Раздел, пункт	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения