

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртняк

(иинициалы, фамилия)


(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование систем обработки и передачи информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

А.А. Востриков
(иинициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев
(иинициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе
доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(иинициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Проектирование систем обработки и передачи информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой №44.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

ПК-2 «Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием программно-аппаратных систем и устройств на основе специализированных программно-управляемых платформ (сигнальные процессоры – DSP, процессоры с сокращенным набором команд – RISC, процессоры широкого применения для систем встраиваемого класса) и на основе программируемых логических интегральных схем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области проектирования программно-аппаратных систем и устройств для обработки и передачи информации на основе специализированных программно-управляемых платформ (сигнальные процессоры – DSP, процессоры с сокращенным набором команд – RISC, процессоры широкого применения для систем встраиваемого класса) и на основе программируемых логических интегральных схем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.3.1 знать требования, методы проектирования систем управления технологическими процессами ПК-1.У.1 уметь разрабатывать деление на подсистемы, этапность и очерёдность построения системы ПК-1.В.1 владеть навыками описания исходных требований к системе
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-2.3.1 знать способы обеспечения доступности интерфейсов; методы статистического анализа данных ПК-2.У.1 уметь оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.В.1 владеть навыками формирования выборок по статистическим данным о взаимодействии пользователя с интерфейсом

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Микропроцессорные системы»,
- «Теория конечных автоматов»,
- «Основы программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Нормативная документация»,
- «Схемотехника».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	4/ 144	2/ 72
Из них часов практической подготовки	27	17	10
Аудиторные занятия, всего час.	71	51	20
в том числе:			
лекции (Л), (час)	44	34	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	27	17	10
курсовый проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа, всего (час)	109	93	16
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (С3) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Тема 1.1 Специализированные программно-управляемые платформы и программируемые логические интегральные схемы.	2				
Тема 1.2 Классы систем и устройств для обработки и передачи информации Состав систем обработки и передачи информации (далее СОПИ).	2		1		16
Тема 1.3 СОПИ в промышленности, ВПК и на рынке широкого потребления.	2				
Раздел 2. Тема 2.1 Общие сведения о СОПИ Тема 2.2 Способы реализации СОПИ	2 2		2		16

Раздел 3.	2				
Тема 3.1 Краткая история ПЛИС	2				
Тема 3.2 Общие сведения и современная классификация ПЛИС	2		2		26
Тема 3.3 Производители ПЛИС	4				
Тема 3.4 Производитель ПЛИС Altera	2				
Тема 3.5 Семейства ПЛИС Altera.	2				
Раздел 4.	4				
Тема 4.1 Среды проектирования Altera.	2		12		35
Тема 4.2 Способы проектирования.	6				
Тема 4.3 Языки описания аппаратуры					
Итого в семестре:	34		17		93
Семестр 8					
Раздел 5.					
Тема 5.1 Проектирование конструкторской документации, виды документов, государственные нормативные документы. Схемы электрические принципиальные, правила составления, выполнение расчетов.	6		6		10
Тема 5.2 Аппаратные и программно-аппаратные способы мониторинга функционирования и обеспечения надежности.	4		4		6
Итого в семестре:	10		10		16
Итого	44	0	27	0	109

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p>Специализированные программно-управляемые платформы и программируемые логические интегральные схемы.</p> <p>Разработка программно-аппаратных систем и устройств на основе специализированных программно-управляемых платформ (сигнальные процессоры – DSP, процессоры с сокращенным набором команд – RISC, процессоры широкого применения для систем встраиваемого класса).</p> <p>Разработка программно-аппаратных систем и устройств на основе программируемых логических интегральных схем (далее ПЛИС). Этапы жизненного цикла технического изделия: от разработки технического предложения и технического задания до воплощения в действующий программно-аппаратных комплекс, сопровождения на этапе эксплуатации, сопровождения и ремонта.</p> <p>Классы систем и устройств для обработки и передачи информации Состав систем обработки и передачи информации (далее СОПИ).</p> <p>Функции универсальных ЭВМ (персональных компьютеров – ПК), как одной из составляющих частей СОПИ. Разработка аппаратной части</p>

	<p>составляющих системы, как наиболее ресурсоёмкой части. Разработка программной части СОПИ для платформ интегральных схем, использующихся для проектирования систем встраиваемого класса. Системы (устройства) встраиваемого класса (Embedded Systems). Отличительные характеристики: относительно небольшие габариты в целом или их программно-аппаратных модулей, относительно низкое энергопотребление и стоимость, более широкий диапазон эксплуатационных характеристик.</p> <p>СОПИ в промышленности, ВПК и на рынке широкого потребления. Востребованность инженеров со знанием методов и средств проектирования СОПИ на рынке людских ресурсов. СОПИ в промышленности, ВПК и на рынке широкого потребления. Обоснование более низкой конкуренции людских ресурсов в области разработки программно-аппаратных комплексов встраиваемого класса. Влияние этого факта на ценность каждого отдельного специалиста.</p>
Раздел 2	<p>Общие сведения о СОПИ</p> <p>Разнообразие применения СОПИ и их распространенность сегодня.</p> <p>Общий состав СОПИ: устройства ввода, обработки, управления, модули сопряжения с каналом связи, канал связи.</p> <p>Способы реализации СОПИ</p> <p>Реализации с использованием только ПК и универсального связного оборудования, а также широко-доступного канала связи. Применение в СОПИ специализированных устройств, модулей и т.д., созданных специально для данного применения или круга применений. Реализация на основе т.н. «жесткой логики» - отдельных интегральных схем с логическими элементами, элементами памяти, другими элементами цифровой схемотехники. Реализация на основе программно-управляемых платформ (DSP, RISC-процессоры и т.д.), разработка на языках высокого уровня, в подавляющем большинстве случаев – «C», «C++». Реализация на основе ПЛИС (Преимущество подхода).</p> <p>Возможность реализации программно-управляемого ядра в ПЛИС).</p> <p>Смешанная реализация</p>
Раздел 3	<p>Краткая история ПЛИС</p> <p>От программируемых логических матриц до современных программируемых логических устройств. Примеры интегральных схем и их эквивалентной емкости.</p> <p>Общие сведения и современная классификация ПЛИС</p> <p>CPLD и FPGA. CPLD (Complex Programmable Logic Devices) – комплексные программируемые логические устройства. FPGA (Field-Programmable Gate Array) – программируемые «в системе» матрицы вентилей. Сравнительный анализ и направления применения.</p> <p>Производители ПЛИС</p> <p>Xilinx, Lattice Semiconductor, Atmel, Altera.</p> <p>Производитель ПЛИС Altera</p> <p>Altera – производитель с широким спектром семейств ПЛИС – от предельно простых («вспомогательных») для сверхвысокопроизводительных с высокоскоростными интерфейсами. Краткая история корпорации. Изделия и услуги корпорации Altera.</p> <p>Семейства ПЛИС Altera.</p> <p>Общие сведения. Семейство Cyclon IV (FPGA). Семейство Stratix IV (FPGA). Семейство Arria II (FPGA). Семейство Max II (CPLD)</p>
Раздел 4	Среды проектирования Altera.

	<p>Аппаратные средства проиграммирования и отладки. Инструкции по использованию среды проектирования Quartus II Web-edition.</p> <p>Способы проектирования.</p> <p>С использование «блок диаграмм» - блоков и элементов схемотехники, в так называемом графическом виде. С использованием языков описания аппаратуры.</p> <p>Языки описания аппаратуры.</p> <p>Краткий обзор наиболее распространенных языков. Кратко о Verilog HDL. Кратко о VHDL. Кратко о SystemC. Подробно о AHDL (язык описания аппаратуры фирмы Altera)</p>
Раздел 5	<p>Проектирование конструкторской документации, виды документов, государственные нормативные документы.</p> <p>Схемы электрические принципиальные, правила составления.</p> <p>Выполнение расчетов номиналов компонентов и др.</p> <p>Программные способы обеспечения надежности.</p> <p>Различные варианты контроля выполнения кода. Анализ состояния аппаратуры.</p> <p>Аппаратные и программно-аппаратные способы.</p> <p>Сторожевые таймеры. Схемы анализа процессограммы.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисцип- лины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисцип- лины
Семестр 7			
1	Вводное занятие	2	-
2	Разработка технических предложений и эскизное проектирование СОПИ	2	1, 2
3	Составление технического задания на проектирование СОПИ	2	1, 2
4	Составление программы и методики испытаний опытно-конструкторских образов	2	1, 2
5	Изучение средств программной среды проектирования Quartus II для ПЛИС Altera	2	3
6	Разработка цифрового узла с использованием	2	4

	графического редактора схем и моделирование его работы в среде Quartus II		
7	Разработка цифрового узла с использованием языка описания аппаратуры AHDL и моделирование его работы в среде Quartus II	2	4
8	Распределения портов цифрового узла по выводам ПЛИС и создание файла программирования	2	4
9	Отладка спроектированного цифрового узла на учебно-лабораторной плате UP-2 фирмы Altera	2	4
Семестр 8			
10	Вводное занятие	1	5
11	Проектирование схемы электрической принципиальной системы обработки и передачи информации в соответствии с индивидуальным заданием	4	5
12	Выполнение необходимых расчетов к схеме электрической принципиальной и формирование комплекта конструкторской документации (в пределах схемы Э3 и сопутствующих документов)	4	5
Всего		27	

Примеры вариантов индивидуальных тем для выполнения лабораторных работ:

1. Таймер обратного отсчета от 99 до 0 (вывод – на семисегментный индикатор).
2. Генератор прямоугольных импульсов с плавно изменяющейся («качающейся») частотой.
3. Таймер (время отсчета в секундах задаётся количеством нажатий кнопки, запуск – нажатием другой кнопки).
4. Игра, заключающаяся в остановке игроком «бегущего огня» в определенной позиции линейки из восьми светодиодов.
5. Вычислитель, определяющий наибольшее число из двух и выводящий его на семисегментный индикатор.
6. Двухкнопочный регулятор яркости свечения светодиода (лампы) с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ).
7. Вычислитель, определяющий четность или нечетность количества единичных разрядов в восьмиразрядном числе. Вывод результата в виде символов на семисегментном индикаторе.
8. Таймер (время отсчета в секундах задаётся количеством нажатий кнопки, запуск – нажатием другой кнопки).
9. Счётчик числа нажатий кнопок (одна кнопка – инкремент, вторая – декремент).
10. Вычислитель, определяющий результат деления восьмиразрядного числа на число 16 (вывод результата на семисегментный индикатор).
11. Генератор прямоугольных импульсов с изменяемой частотой (мейндр, изменение осуществляется с помощью двух кнопок: «больше», «меньше»).
12. Частотомер с цифровым двухпозиционным индикатором.
13. Модуль управления светофором и механизмом закрытия шлагбаума на регулируемом железнодорожном переезде.
14. Реверсивный счетчик импульсов с отображением количества на двухпозиционном цифровом индикаторе.

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	68	65	3
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)	9		9
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	32	28	4
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	109	93	16

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004(075) У27	Цифровая схемотехника: учебное пособие/ Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб.: БХВ - Петербург, 2007. - 782 с.	34
004.4(075) Г 91	Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой [Текст] : учебное пособие / Р. И. Грушвицкий, А. Х. Мурсаев, Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2006. - 736 с.	30
004 А 62	Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. В. Амосов. - СПб. : БХВ - Петербург, 2014. - 560 с. : рис. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 537 (15 назв.). - Предм. указ.: с. 538-542.	9

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://altera.ru/	Русскоязычный ресурс новостной и обучающей информации по применению ПЛИС Altera/Intel

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	а. 32-04, БМ
2	Учебно-лабораторные стенды UP2 (Altera)	а. 51-02В, БМ

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не засчитано»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Жизненный цикл изделия. Основные этапы	ПК-1.3.1
2	Основные этапы проектирования изделия	ПК-1.3.1
3	Техническое задание на разработку изделия. Основные принципы составления	ПК-1.3.1
4	Печатные платы. Ключевые технологические параметры	ПК-1.3.1
5	Варианты функционального назначения слоев печатных плат	ПК-1.3.1
6	Основные типы корпусов интегральных схем и способов монтажа на печатную плату	ПК-1.3.1
7	Температурные диапазоны эксплуатации интегральных схем	ПК-1.3.1
8	Варианты реализации модулей цифровой обработки информации. Сравнительная характеристика	ПК-2.3.1
9	Программируемые логические устройства (ПЛУ) фирмы Altera. Основные технологии и семейства, сравнительная характеристика	ПК-1.3.1
10	Основные способы проектирования узлов цифровых схем с использованием среды Quartus фирмы Altera	ПК-1.3.1
11	Последовательность основных этапов проектирования узлов цифровых схем с использованием среды Quartus	ПК-1.3.1
12	Входные, выходные и двунаправленные порты узлов цифровых схем в среде Quartus. Использование двунаправленных портов	ПК-2.У.1
13	Язык описания AHDL. Преимущества текстового описания структуры	ПК-1.3.1
14	Язык описания AHDL. Понятие "узла" (NODE). Пример	ПК-1.У.1
15	Язык описания AHDL. Реализация компаратора. Пример	ПК-1.У.1
16	Язык описания AHDL. Реализация комбинационной схемы. Пример	ПК-1.У.1
17	Язык описания AHDL. Конструкция IF. Пример	ПК-1.У.1
18	Язык описания AHDL. Конструкция CASE. Пример	ПК-1.У.1
19	Язык описания AHDL. Конструкция TABLE. Пример	ПК-1.У.1
20	Язык описания AHDL. Реализация конечного автомата Мура. Пример	ПК-2.У.1
21	Язык описания AHDL. Реализация конечного автомата Мили. Пример	ПК-2.У.1
22	Понятие параметризуемой функции (мегафункции) в среде Quartus (на примере lpm_counter)	ПК-1.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Какой вариант реализации модулей цифровой обработки информации позволяет добиться наибольшего быстродействия?	ПК-1.3.1

2	Какой вариант реализации модулей цифровой обработки информации более трудоёмок при разработке и отладке?	ПК-1.3.1
3	Какой вариант реализации модулей цифровой обработки информации позволяет добиться наименьших массогабаритных характеристик?	ПК-1.3.1
4	Какой способ проектирования цифровых узлов с использованием программируемой логики в среде Quartus наиболее эффективен для реализации кодеров?	ПК-1.3.1
5	Какой способ проектирования цифровых узлов с использованием программируемой логики в среде Quartus наиболее эффективен для реализации конечных автоматов?	ПК-1.3.1
6	Какой тип интегральных схем программируемой логики не требует внешней загрузки конфигурации после подачи питания?	ПК-1.3.1
7	Какой тип интегральных схем программируемой логики обладает наибольшей удельной логической ёмкостью?	ПК-1.3.1
8	Возможно ли создание нескольких параллельных потоков обработки информации в системе, построенной на основе интегральных схем программируемой логики?	ПК-1.3.1
9	Какой технологический параметр проектируемой печатной платы оказывает наибольшее влияние на сложность изготовления и стоимость?	ПК-1.3.1
10	Возможно ли применение интегральных схем, специфицированных для работы в «промышленном» температурном диапазоне, при проектировании устройств, предназначенных для эксплуатации в условиях «коммерческого» температурного диапазона?	ПК-1.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Какие из нижеперечисленных свойств определяют формальное отличие микроконтроллеров от микропроцессоров?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Встроенная оперативная память <input type="checkbox"/> Возможность отладки программного обеспечения <input type="checkbox"/> Встроенная память программ 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1

	<input type="checkbox"/> Встроенные периферийные блоки	
2	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какая конструкция языка AHDL обеспечивает приоритезацию анализа логических выражений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CASE <input type="checkbox"/> IF <input type="checkbox"/> TABLE <input type="checkbox"/> Присвоение 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1
3	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Какую из формулировок требований Технического задания следует считать корректной?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Потребляемая Изделием мощность не должна превышать, Вт 2 <input type="checkbox"/> Потребляемая мощность должна составлять, Вт 2 <input type="checkbox"/> Диапазон напряжений питания Изделия должен составлять, В 4,5 ... 5,5 <input type="checkbox"/> При включении Изделие должно излучать достаточно громкий сигнал 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1
4	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>В чём состоит преимущество применения одноплатных компьютеров в качестве основы для создания системы обработки и передачи информации по отношению к разработке аппаратного обеспечения на основе дискретных комплектующих?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Простота закупки <input type="checkbox"/> Снижение энергопотребления <input type="checkbox"/> Снижение времени разработки и рисков <input type="checkbox"/> Увеличение времени жизни на рынке 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1
5	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтайте текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>После самостоятельного синтеза кодера в случае наличия частично неописанного соответствия выходных сигналов входным каких значений следует ожидать на выходе созданного кодера при поступлений таких входных значений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Никаких <input type="checkbox"/> Произвольных <input type="checkbox"/> Все логические единицы 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1

	<input type="checkbox"/> Все логические нули	
6	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтите текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Какой из нижеследующих документов составляется для подтверждения достигнутых результатов разработки технического изделия</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Программа и методики испытаний <input type="checkbox"/> Технический проект <input type="checkbox"/> Техническое задание <input type="checkbox"/> Результаты расчетов 	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1, ПК-1.В.1
7	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтите текст и выберите несколько правильных ответов</i></p> <p>Отметьте корректные соотношения, взятые из текстов описания аппаратуры на языке АHDL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ENA = GND; <input type="checkbox"/> BUS[3..0] = B”0010”; <input type="checkbox"/> OUT_BUS[7..0] = IN_BUS[0..7]; <input type="checkbox"/> ENA = 8; 	ПК-2.3.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1
8	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтите текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Обязательно ли применение преобразователя уровней напряжения при реализации интерфейса RS-232 в устройстве на базе современного микроконтроллера</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Только в случае, если нужна и передача, и приём информации по RS-232 <input type="checkbox"/> В устройствах без портативного питания <input type="checkbox"/> Только при скоростях передачи более 1200 Кб/с <input type="checkbox"/> Да, всегда 	ПК-2.3.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1
9	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтите текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>При реализации интерфейса I²C необходимо применение</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Подтягивающих резисторов на линиях интерфейса <input type="checkbox"/> Напряжения питания не выше 5 В <input type="checkbox"/> Фильтрующих конденсаторов на линиях интерфейса <input type="checkbox"/> Программируемых логических интегральных схем 	ПК-2.3.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1
10	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочтите текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Достоинства ручного способа монтажа печатных плат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Стабильное качество монтажа <input type="checkbox"/> Возможность применения комплектующих без 	ПК-2.3.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.1

	специальной упаковки (ленты, пеналы и т.д.) <input type="checkbox"/> Высокая точность установки комплектующих <input type="checkbox"/> Возможность применения всех видов контроля качества	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- 1. ВВЕДЕНИЕ
 - 1.1. Направленность дисциплины.
 - 1.2. Классы систем и устройств, на которые ориентирована дисциплина
 - 1.3. Актуальность дисциплины для инженера сегодня. Востребованность инженеров со знанием по дисциплине на рынке людских ресурсов.

- 2. СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ (СОПИ)
 - 2.1. Общие сведения
 - 2.2. Способы реализации

Реализации с использованием только ПК и универсального связного оборудования, а также широко-доступного канала связи. Применение в СОПИ специализированных устройств, модулей и т.д., созданных специально для данного применения или круга применений.
 - Реализация:
 - 1. На основе т.н. «жесткой логики».
 - 2. На основе программно-управляемых платформ (DSP, RISC-процессоры и т.д.).
 - 3. На основе ПЛИС. Преимущества подхода. Возможность реализации программно-управляемого ядра в ПЛИС.
 - 4. Смешанная.
- 3. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ (ПЛИС)
 - 3.1. Краткая история ПЛИС
 - 3.2. Общие Сведения И Современная Классификация. CPLD и FPGA.

Сравнительный анализ и направления применения.
 - 3.3. Производители ПЛИС
 - 3.4. Производитель ПЛИС Altera
 - 3.5. Семейства ПЛИС Altera
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛИС ALTERA
 - 4.1. Среды проектирования Altera. Аппаратные средства проиграммирования и отладки.
 - 4.2. Способы проектирования (блок-диаграммы, языки описания аппаратуры)
 - 4.3. Языки описания аппаратуры
 - 4.4. Язык описания аппаратуры AHDL
 - 4.5. Верификация проектов в среде Quartus
 - 4.6. Программирование ПЛИС
 - 4.7. Отладка СОПИ
- ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СОПИ
 - 5.1. Программные способы.
 - 5.2. Аппаратные и программно-аппаратные способы.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.
- Цель работы: изучение средств среды Altera Quartus по проектированию цифровых узлов схем обработки и передачи информации с использованием графического редактора и моделированию.
-
- Задание: с использованием графического редактора схем ПО Quartus разработать и промоделировать цифровой узел в соответствии со своим вариантом задания.
-
- В отчете привести свой вариант задания, разработанную схему, а также временную диаграмму, полученную в процессе моделирования и демонстрирующую работу схемы в соответствии с заданием.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Выполнить заданное количество лабораторных работ, используя индивидуальные темы заданий (по варианту, номер которого определяется по номеру в общем списке группы). По результатам выполнения каждой лабораторной работы составляется пояснительная записка, для оценки результатов преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется на листах А4.

Обязательные разделы:

Титульный лист.

Задание.

Описание способа решения.

Материалы, подтверждающие, что задача решена.

Заключение

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета оформляется в соответствии с требованиями ВУЗа.

В отчете привести номер варианта индивидуального задания и его суть, разработанную схему или текст на языке описания аппаратуры, а также временную диаграмму, полученную в процессе моделирования и демонстрирующую работу схемы в соответствии с заданием.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Контроль выполняется путём проведения тестирования студентов (тест с вариантами ответов). Набранные в ходе тестирования баллы суммируются с набранными баллами в процессе выполнения лабораторных работ.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не засчитено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой