

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления

(наименование факультета)

 А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«30»  2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Разработка и моделирование SoC систем**

Направление подготовки	11.04.04 "Электроника и наноэлектроника"
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
I	I	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра ПЭ - Промышленная электроника

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ПЭ, к.т.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)

*С. Копытов*  
(подпись)

Копытов С.М.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭ  
(наименование кафедры)

*[Подпись]*  
(подпись)

Любушкина Н.Н.  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Разработка и моделирование SoC систем» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 959 от 22.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника".

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнотехнологических блоков». Обобщенная трудовая функция: D. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки.

ТФ 3.4.1 «Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока»:

НУ-1 «Работать с документацией».

НЗ-4 «Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования СФ-блока».

ТФ 3.4.2 «Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока». НУ-4 «Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования».

Задачи дисциплины	Изучение основ построения систем на кристалле (СНК); знакомство с элементной базой СНК; освоение технологии разработки и моделирования СНК в среде графического программирования.
Основные разделы / темы дисциплины	1 Системы на кристалле (СНК). 1.1 Введение в СНК. 1.2 Особенности СНК и обзор архитектур программируемых логических матриц для СНК. 1.3 Отечественные и зарубежные СНК. 1.4 Особенности ПЛИС ведущих компаний. 2 Разработка цифровых СНК с помощью среды графического программирования LabVIEW. 2.1 Платформа NI ELVIS II <sup>+</sup> и отладочная плата NI DE FPGA Board. 2.2 Программные интегрированные среды разработок на ПЛИС QUARTUS компании ALTERA и Vivado Design Suite компании XILINX. 2.3 Среда графического программирования LabVIEW с модулем LabVIEW FPGA для разработок на ПЛИС. 2.4 Разработка и моделирование цифровых функциональных узлов на базе ПЛИС.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Разработка и моделирование SoC систем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2-1. Знает методы исследования; принципы составления программы исследований по выбранной теме; основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования	- знать методы разработки и исследования устройств на ПЛИС
	ОПК-2-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	- уметь разрабатывать, исследовать и оптимизировать устройства на ПЛИС на основе методов математического моделирования в интегрированной среде разработки
	ОПК-2-3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов, представления и защиты результатов выполненной работы	- владеть навыками анализа проведенного исследования и результатов разработки устройств на ПЛИС
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в своей предметной области из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	- знать типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций в целях формирования новых идей и подходов в решении инженерных задач промышленной электроники	- уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной сферы деятельности
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	- владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разработка и моделирование SoC систем» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в бакалавриате в процессе изучения дисциплин «Инструментальные средства LABVIEW» и «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Разработка и моделирование SoC систем», будут востребованы при изучении последующей дисциплины «Проектирование устройств на программируемых логических интегральных схемах».

Дисциплина «Разработка и моделирование SoC систем» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения лабораторных работ.

Дисциплина «Разработка и моделирование SoC систем» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности за выполнение учебно-производственных заданий, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

Входной контроль не проводится.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Системы на кристалле (СНК)</b>				
<b>Тема 1.1</b> Введение в СНК. 1.1.1 Определение СНК. Типовая структура. 1.1.2 Место СНК в микроэлектронике.	2			5
<b>Тема 1.2</b> Особенности СНК и обзор архитектур программируемых логических матриц для СНК.	2			5
<b>Тема 1.3</b> Отечественные и зарубежные СНК. 1.3.1 Отечественные СНК и ПЛИС. 1.3.2 Зарубежные СНК и ПЛИС.	2			5
<b>Тема 1.4</b> Особенности ПЛИС ведущих компаний. 1.4.1 ПЛИС компании ALTERA. 1.4.2 ПЛИС компании XILINX.	2			5
<b>Раздел 2 Разработка цифровых СНК с помощью среды графического программирования LabVIEW</b>				
<b>Тема 2.1</b> Платформа NI ELVIS II <sup>+</sup> и отладочная плата NI DE FPGA Board. 2.1.1 Состав и возможности платформы NI ELVIS II <sup>+</sup> . 2.1.2 Состав и возможности отладочной платы NI DE FPGA Board.	2			5
<b>Тема 2.2</b> Программные интегрированные среды разработок на ПЛИС QUARTUS компании ALTERA и Vivado Design Suite компании XILINX.	2			5
<b>Тема 2.3</b> Среда графического программирования LabVIEW с модулем LabVIEW FPGA для разработок на ПЛИС.	2			5
Создание проекта в среде LabVIEW для платы DE FPGA Board.*			4*	9
<b>Тема 2.4</b> Разработка и моделирование циф-	2			5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ровых функциональных узлов на базе ПЛИС.				
Разработка и моделирование программируемых счетчиков.*			4*	9
Проектирование и моделирование запоминающих устройств.*			4*	9
Проектирование и моделирование детектора последовательности импульсов.*			4*	9
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>76</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	32
Подготовка к занятиям семинарского типа	32
Подготовка и оформление РГР	12
	76

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1) Глазков, В.В. Программируемые логические интегральные схемы фирмы Altera [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глазков В.В.— Электрон. текстовые данные.—

М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31617.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2) Поляков, А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Поляков А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 314 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8643.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3) Баран, Е.Д. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы / Е. Д. Баран. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 448 с.

## **8.2 Дополнительная литература**

4) Бибило, П.Н. VHDL. Эффективное использование при проектировании цифровых систем [Электронный ресурс]/ Бибило П.Н., Авдеев Н.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 342 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65411.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5) Тарасов, И.Е. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx с применением языка VHDL / И. Е. Тарасов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 252с.

6) Аванесян Г.Р., Левшин В.П. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ: Справочник. - М.: Машиностроение, 1993. - 256 с.

## **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1) Отладочная плата NI Digital Electronics FPGA Board. Руководство по эксплуатации. National Instruments Corporation, 2009.

2) Иерархическое проектирование простых логических схем в LabVIEW для использования в оценочном модуле DE FPGA Board.

3) Разработка программируемых счетчиков в LabVIEW для оценочного модуля DE FPGA Board.

4) Проектирование запоминающих устройств в LabVIEW для использования памяти в оценочном модуле DE FPGA Board.

5) Проектирование детектора последовательности импульсов в LabVIEW для оценочного модуля DE FPGA Board.

## **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.

2) Электронно-библиотечная система IPRbooks.

3) Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU.

4) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science.

5) База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

## **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1) Чижма, С.Н. Электроника и микросхемотехника: учебное пособие Изд-во УМЦ ЖДТ – 2012. - 359 с. - Доступ [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru).

2) Строгонов, А.В. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем./ учеб. пособие для вузов - СПб.: Лань, 2015. - 310 с. - Доступ <http://e.lanbook.com>.

3) Лаборатория электронных средств обучения (ЛЭСО) СибГУТИ. Учебный лабораторный стенд для обучения основам проектирования цифровой техники на основе программируемых логических интегральных схем LESO2.1. - <http://www.labfor.ru>.

4) Официальный сайт фирмы ALTERA. - [www.altera.com](http://www.altera.com).



- 5) Сайт компании "ЭФО" - официального дистрибьютора фирмы ALTERA. - <http://www.altera.ru>.
- 6) Проекты Altera Quartus II для платы Марсоход - <http://www.marsohod.org/index.php/projects/plata1>.
- 7) Русскоязычный сайт по VHDL. - [www.bsuir.unibel.by/vhdl/](http://www.bsuir.unibel.by/vhdl/).
- 8) Книги по элементной базе и САПР. - [www.ol.ru/stud/](http://www.ol.ru/stud/).
- 9) Сайт, содержащий VHDL - модели. - [www.informatik.uni-hamburg.de](http://www.informatik.uni-hamburg.de).
- 10) Лабораторные работы: Основы Quartus II. - <http://fpga.in.ua/fpga/cad-pld/basic-quartus/>.

## **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Quartus II Web Edition	Свободная лицензия. Условия использования по ссылке: <a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/downloads/software/quartus-ii-we/121.html">https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/downloads/software/quartus-ii-we/121.html</a>
LabVIEW	Академическая лицензия, договор АЭ44 №036/51 от 04 февраля 2015 г.

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

### **9.5.1 Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

### **9.5.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

### **9.5.3 Методические указания по выполнению РГР**

Для выполнения РГР нужно вспомнить логические функции, основные функциональные цифровые узлы, назначение и обозначения цифровых микросхем. Необходимо уметь синтезировать схемы цифровых и аналого-цифровых узлов и устройств на структурном, функциональном и принципиальном уровнях. Существенную помощь при выполнении РГР окажут справочные материалы с описанием УГО и функционирования интегральных микросхем, например, [6].

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
213/3	Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	1) Оценочный модуль DE FPGA Board компании National Instruments. 2) Многофункциональная лабораторная станция NI ELVIS II+ компании National Instruments.

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1) Введение в LabVIEW FPGA.

#### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 213/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211 корпус № 3).

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студен-

тами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Разработка и моделирование SoC систем**

Направление подготовки	<i>11.04.04 "Электроника и наноэлектроника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ПЭ - Промышленная электроника</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2-1. Знает методы исследования; принципы составления программы исследований по выбранной теме; основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования	- знать методы разработки и исследования устройств на ПЛИС
	ОПК-2-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	- уметь разрабатывать, исследовать и оптимизировать устройства на ПЛИС на основе методов математического моделирования в интегрированной среде разработки
	ОПК-2-3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов, представления и защиты результатов выполненной работы	- владеть навыками анализа проведенного исследования и результатов разработки устройств на ПЛИС
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в своей предметной области из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	- знать типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности
	ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций в целях формирования новых идеи и подходов в решении инженерных задач промышленной электроники	- уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной сферы деятельности
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	- владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1, 2	ОПК-2	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1, 2	ОПК-3	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	РГР	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:		-	25 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				



### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

#### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

*Лабораторная работа 1. Создание проекта в среде LabVIEW для платы DE FPGA Board.*

- 1) Как создать проект для платы DE FPGA Board?
- 2) Как создать новый функциональный блок?
- 3) Как добавлять в проект необходимые реальные каналы ввода-вывода (например, переключатели, светодиоды или индикаторы на плате DE FPGA Board)?
- 4) Можно ли добавить в проект виртуальные индикаторы и элементы управления?
- 5) Каково назначение блок-диаграммы и лицевой панели?

Иерархическое (модульное) проектирование схем, создание sub-VI и компоновка низкоуровневых функциональных блоков в LabVIEW. Контроль результатов проектирования на оценочном модуле DE FPGA и системе NI ELVIS.

*Лабораторная работа 2. Разработка и моделирование программируемых счетчиков.*

- 1) Пояснить работу программируемого 4-разрядного счетчика с функциями прямого и обратного счета, сброса, формирования сигнала окончания счета, загрузки параллельного кода через 4-разрядный вход и хранения состояния. Каково назначение сигналов управления?
- 2) Для чего используется структура case?
- 3) Как работает цикл while loop?
- 4) Как реализовать счетчик с произвольным коэффициентом пересчета?
- 5) Предложите реализацию узлов сумматора, логического и арифметического умножителей.

*Лабораторная работа 3. Проектирование и моделирование запоминающих устройств.*

- 1) Как создать в ПЛИС блок ПЗУ?
- 2) Каким образом в ячейки ПЗУ занести необходимые данные?
- 3) Как получить доступ к отдельным ячейкам ПЗУ?
- 4) Предложите реализацию световых динамических эффектов (например, «бегущего огня») на светодиодах с помощью данных в ЗУ.

*Лабораторная работа 4. Проектирование и моделирование детектора последовательности импульсов.*

- 1) Что такое конечный автомат?
- 2) Что показывает граф (диаграмма) состояний?
- 3) Какую структуру используют при разработке конечного автомата?
- 4) Как следует изменить проект, если разрядность входной последовательности возрастет или она примет другое значение?

## РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Тема работы** «Разработка цифровых функциональных узлов на базе ПЛИС в среде LabVIEW».

**Цель работы:** получение навыков разработки функциональных узлов СНК в среде графического программирования.

### Примеры заданий на РГР

Задание 1. С помощью движковых переключателей ввести два четырехразрядных числа. Если первое число больше второго ровно на 3, зажечь светодиод.

Задание 2. С помощью движковых переключателей ввести два четырехразрядных числа. Выполнить арифметическое умножение чисел и вывести результат в двоичной системе на светодиоды.

Задание 3. Разработать делитель частоты на базе двоичного счетчика, чтобы выходную частоту 50 МГц встроенного тактового генератора стенда преобразовать в частоту примерно 0,2 Гц. Вывести восемь старших разрядов счетчика на светодиоды для наблюдения промежуточных частот.

Задание 4. Разработать делитель частоты на базе двоичного счетчика, чтобы выходную частоту 50 МГц встроенного тактового генератора стенда преобразовать в частоту примерно 1 Гц. На основе делителя создать устройство «бегущий огонь» с выводом на восемь светодиодов.

Задание 5. Разработать дешифратор для преобразования восьмиразрядного двоичного числа, вводимого с помощью движковых переключателей, в шестнадцатиричную форму с выводом на семисегментные индикаторы (каждая двоичная тетрада высвечивается в виде шестнадцатиричной цифры).

