

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: [Ф.Е.](#)  
ФИО: [Выборнова Любовь Алексеевна](#)  
Должность: [Ректор](#)  
Дата подписания: [03.02.2022 15:17:47](#)  
Уникальный программный ключ:  
[c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e](#)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА» (ФГБОУ ВО**  
**«ПВГУС»)**

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств»

для студентов направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления"

Тольятти 2018

Рабочая учебная программа по дисциплине «Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств» включена в основную профессиональную образовательную программу направленности (профиля) «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» решением Президиума Ученого совета Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Согласовано Начальник УМиПКВК \_\_\_\_\_



Е.В. Торгушина

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875

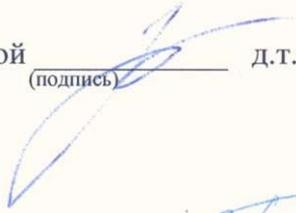
Составил: д.т.н., профессор, Воловач В.И.

Согласовано Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «27» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.И. Воловач  
(подпись) 

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМиПКВК \_\_\_\_\_  Е.В. Торгушина

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

## 1.1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств» является формирование у аспирантов знаний в области систем автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

— научно-исследовательская деятельность в области совершенствования и создания принципиально новых элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, включая разработку научных основ физических и технических принципов создания указанных элементов и устройств, отличающаяся тем, что она содержит научные и технические исследования и разработки в области первичных и вторичных преобразователей информации, аналоговых, импульсных, цифровых и других элементов и устройств;

— преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

## 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Специальность и (или) направление подготовки
ОПК-2	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»
ПК-2	Способность разрабатывать принципиально новые методы анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик	05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»
ПК-3	Способность разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, обеспечивающие надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления	05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>Знает:</b> системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств (ОПК-2);	Лекции	Собеседование

<p>методы проектирования преобразовательных элементов и устройств; методы проектирования технических средств обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий; методы проектирования технических средств приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации; методы проектирования исполнительных устройств и средств отображения информации (ПК-2); методы оптимизации и принятия проектных решений (ПК-3).</p>		
<p><b>Умеет:</b> оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (ОПК-2); анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; проектировать преобразовательные элементы и устройства; проектировать технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий; проектировать технические средства приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации; проектировать исполнительные устройства и средства отображения информации (ПК-2); разрабатывать математические модели преобразовательных элементов и устройств, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические модели технических средств обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические</p>	<p>Практические работы</p>	<p>Собеседование Защита практических работ</p>

<p>модели технических средств приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические модели исполнительных устройств и средств отображения информации, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ (ПК-3).</p>		
<p><b>Имеет практический опыт:</b> составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов; проведения работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (ОПК-2); разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок (ПК-2); применения математических моделей элементов и устройств, методов их исследования, выполнения их сравнительного анализа (ПК-3).</p>	<p>Лекции Практические работы</p>	<p>Защита практических работ</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативной части.

Ее освоение осуществляется в 5 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Технические средства приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации	ПК-2,ПК-3
	Последующие дисциплины	
1	Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования	ПК-2,ПК-3

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения
Итого часов	98 ч.

Зачетных единиц	2 з.е.
Лекции (час)	8
Практические (семинарские) занятия (час)	18
Лабораторные работы (час)	-
Самостоятельная работа (час)	72
Курсовой проект (работа) (+,-)	-
Контрольная работа (+,-)	-
Экзамен, семестр /час.	-
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	5/5
Контрольная работа, семестр	-

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	<p><b>Уровни представления цифровых устройств. Входы и выходы цифровых микросхем.</b></p> <p>Электрические сигналы: аналоговый и цифровой; цифровая микросхема. три уровня представления цифровых устройств; входы и выходы цифровых микросхем; входной и выходной каскады микросхем.</p>	1	3	-	12	Конспект, отчет по практическим работам
2	<p><b>Простейшие логические элементы: инверторы, повторители и буферы, элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.</b></p> <p>Схемы генераторов импульсов на инверторах; использование инверторов для задержки сигнала; объединение выходов инверторов с ОК для функции ИЛИ-НЕ; двунаправленная линия; однонаправленная мультиплексированная линия на основе буферов; объединение выходов буферов с ОК; применение буфера с ЗС в качестве буфера с ОК;</p>	1	3	-	12	Конспект, отчет по практическим работам

	мультиплексирование двух входных кодов с помощью буферов с ЗС; включение двунаправленного буфера; организация двунаправленной передачи с помощью однонаправленных буферов; примеры применения элементов И и ИЛИ; примеры совместного использования элементов.					
3	<b>Более сложные логические элементы: исключающее ИЛИ, комбинации из простейших логических элементов, триггер Шмита.</b> Элемент Исключающее ИЛИ как управляемый инвертор; логический элемент ЛР1 и его эквивалентная схема; использование элементов ЛР в качестве элементов 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ; триггер Шмитта.	1	3	-	12	Конспект, отчет по практическим работам
4	<b>Разработка простых цифровых устройств: разработка клавиатуры, разработка вычислителя контрольной суммы.</b> Временная диаграмма работы клавиатуры; простейший преобразователь для клавиатуры; преобразователь с опросом всех клавиш; схема выработки выходных сигналов клавиатуры; вычисление циклической контрольной суммы.	1	3	-	12	Конспект, отчет по практическим работам
5	<b>Разработка более сложных цифровых устройств: логического анализатора, генератора аналоговых сигналов.</b> Временная диаграмма работы счетчиков логического анализатора; схема счетчиков логического анализатора; тактовый генератор логического анализатора; схема памяти логического анализатора; цифровая генерация аналогового сигнала; накапливающий сумматор генератора аналоговых сигналов.	2	3		12	Конспект, отчет по практическим работам
6	<b>Информационные технологии</b>	2	3		12	Конспект, отчет по

<b>схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств.</b> Программы SPICE, PSpice, системы моделирования CircuitMaker 2000, Electronics Workbench5, Micro-Cap 7/8, интегрированный программный комплекс для проектирования аналоговых, цифровых и смешанных устройств OrCad 9.2/10, Protel DXP, View Analog.					практическим работам
Промежуточная аттестация по дисциплине	8	18	-	72	Зачет

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

##### Практическое занятие № 1 (3 часа).

**Тема: Уровни представления цифровых устройств. Входы и выходы цифровых микросхем.**

Цель занятия: Изучить уровни представления данных, входы и выходы цифровых микросхем.

Содержание темы:

1. Электрические сигналы: аналоговый и цифровой.
2. Цифровая микросхема. три уровня представления цифровых устройств; входы и выходы цифровых микросхем; входной и выходной каскады микросхем.

##### Практическое занятие № 2 (3 часа).

**Тема: Простейшие логические элементы: инверторы, повторители и буферы, элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.**

Цель занятия: Изучить простейшие логические элементы.

Содержание темы:

1. Схемы генераторов импульсов на инверторах; использование инверторов для задержки сигнала.
2. Объединение выходов инверторов с ОК для функции ИЛИ-НЕ; двунаправленная линия; однонаправленная мультиплексированная линия на основе буферов; объединение выходов буферов с ОК; применение буфера с ЗС в качестве буфера с ОК; мультиплексирование двух входных кодов с помощью буферов с ЗС.
3. Включение двунаправленного буфера; организация двунаправленной передачи с помощью однонаправленных буферов; примеры применения элементов И и ИЛИ; примеры совместного использования элементов.

##### Практическое занятие № 3 (3 часа).

**Тема: Более сложные логические элементы: исключающее ИЛИ, комбинации из простейших логических элементов, триггер Шмита.**

Цель занятия: Рассмотреть более сложные логические элементы.

Содержание темы:

1. Элемент Исключающее ИЛИ как управляемый инвертор; логический элемент ЛР1 и его эквивалентная схема.
2. Использование элементов ЛР в качестве элементов 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ; триггер Шмита.

##### Практическое занятие № 4 (3 часа).

**Тема: Разработка простых цифровых устройств: разработка клавиатуры, разработка вычислителя контрольной суммы.**

Цель занятия: Расширить знания в области устройств и средств отображения информации.

Содержание темы:

1. Временная диаграмма работы клавиатуры; простейший преобразователь для

клавиатуры; преобразователь с опросом всех клавиш.

2. Схема выработки выходных сигналов клавиатуры; вычисление циклической контрольной суммы.

#### **Практическое занятие № 5 (3 часа).**

**Тема: Разработка более сложных цифровых устройств: логического анализатора, генератора аналоговых сигналов.**

Цель занятия: Расширить знания в области цифровых устройств: логического анализатора, генератора аналоговых сигналов.

Содержание темы:

1. Временная диаграмма работы счетчиков логического анализатора; схема счетчиков логического анализатора;

2. Тактовый генератор логического анализатора; схема памяти логического анализатора; цифровая генерация аналогового сигнала;

3. Накапливающий сумматор генератора аналоговых сигналов.

#### **Практическое занятие № 6 (3 часа).**

**Тема: Информационные технологии схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств.**

Цель занятия: Изучить информационные технологии схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств.

Содержание темы:

1. Программы SPICE, PSpice, системы моделирования CircuitMaker 2000, Electronics Workbench5, Micro-Cap 7/8.

2. Интегрированный программный комплекс для проектирования аналоговых, цифровых и смешанных устройств OrCad 9.2/10, Protel DXP, View Analog.

### **4.3. Содержание лабораторных работ**

Лабораторные работы планом не предусмотрены.

### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Технологическая карта самостоятельной работы студента**

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ОПК-2	Выполнение индивидуальных заданий в виде реферата.	Реферат.	Собеседование	26
ПК-2	Выполнение индивидуальных заданий в виде презентации и доклада на заданную тему.	Презентация, доклад	Собеседование	26
ПК-3	Выполнение индивидуальных заданий в виде презентации и доклада на заданную тему.	Презентация, доклад	Собеседование	24
<b>Итого за 5 семестр</b>				76
<b>Итого</b>				76

#### **Рекомендуемая литература: 1-6.**

#### **Содержание заданий для самостоятельной работы**

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

## 5 семестр

1. Электрические сигналы: аналоговый и цифровой
6. Цифровая микросхема
7. Три уровня представления цифровых устройств
8. Входы и выходы цифровых микросхем
9. Входной и выходной каскады микросхем
10. Схемы генераторов импульсов на инверторах
11. Использование инверторов для задержки сигнала
12. Объединение выходов инверторов с ОК для функции ИЛИ-НЕ
13. Двухнаправленная линия
14. Однонаправленная мультиплексированная линия на основе буферов
15. Объединение выходов буферов с ОК
16. Применение буфера с ЗС в качестве буфера с ОК
17. Мультиплексирование двух входных кодов с помощью буферов с ЗС
18. Включение двухнаправленного буфера
19. Организация двухнаправленной передачи с помощью однонаправленных буферов
20. Примеры применения элементов И и ИЛИ
21. Примеры совместного использования элементов
22. Элемент Исключающее ИЛИ как управляемый инвертор
23. Логический элемент ЛР1 и его эквивалентная схема
24. Использование элементов ЛР в качестве элементов 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ
25. Триггер Шмита
26. Временная диаграмма работы клавиатуры
27. Простейший преобразователь для клавиатуры
28. Преобразователь с опросом всех клавиш
29. Схема выработки выходных сигналов клавиатуры
30. Вычисление циклической контрольной суммы
31. Временная диаграмма работы счетчиков логического анализатора
32. Схема счетчиков логического анализатора
33. Тактовый генератор логического анализатора
34. Схема памяти логического анализатора
35. Цифровая генерация аналогового сигнала
36. Накапливающий сумматор генератора аналоговых сигналов
37. Программы SPICE, PSpice
38. Системы моделирования CircuitMaker 2000, Electronics Workbench5, Micro-Cap 7/8
39. Интегрированный программный комплекс для проектирования аналоговых, цифровых и смешанных устройств OrCad 9.2/10
40. Protel DXP
41. View Analog

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Слайд-лекции	1-6	-	-

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и

полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к дифф.зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем – лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (дифф.зачету).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифф.зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических (семинарских) занятиях, лабораторных работах**

Лабораторные занятия планом не предусмотрены.

#### **Практические работы**

№	Наименование практических работ	Задание по практическим работам
<b>5 семестр</b>		
1	Практическое занятие №1. Уровни представления цифровых устройств. Входы и выходы цифровых микросхем.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы
2	Практическое занятие №2. Простейшие логические элементы: инверторы, повторители и буферы, элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы
3	Практическое занятие №3. Более сложные логические элементы: исключаящее ИЛИ, комбинации из простейших логических элементов, триггер Шмита.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы
4	Практическое занятие №4. Разработка простых цифровых устройств: разработка клавиатуры, разработка вычислителя контрольной суммы.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы
5	Практическое занятие №5. Разработка более сложных цифровых устройств: логического анализатора, генератора аналоговых сигналов.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы

6	Практическое занятие №6. Информационные технологии схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств.	Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы
---	---	--

Практические работы обеспечивают:

формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение практических работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе практической работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

### 6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ)

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество Элементов, шт.
ОПК-2, ПК-2, ПК-3	текущий	устный опрос	1-41
ОПК-2, ПК-2, ПК-3	промежуточный	ответ на билет	1-41

### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
<b>Знает:</b> системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств (ОПК-2); методы проектирования преобразовательных элементов и устройств; методы проектирования технических средств обработки, хранения	1. Электрические сигналы: аналоговый и цифровой 6. Цифровая микросхема 7. Три уровня представления цифровых устройств 8. Входы и выходы цифровых микросхем 9. Входной и выходной каскады микросхем 10. Схемы генераторов импульсов на инверторах 11. Использование инверторов для задержки сигнала 12. Объединение выходов инверторов с ОК для функции ИЛИ-НЕ

<p>информации и выработки управляющих воздействий; методы проектирования технических средств приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации; методы проектирования исполнительных устройств и средств отображения информации (ПК-2); методы оптимизации и принятия проектных решений (ПК-3).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Двухнаправленная линия</li> <li>14. Однонаправленная мультиплексированная линия на основе буферов</li> <li>15. Объединение выходов буферов с ОК</li> <li>16. Применение буфера с 3С в качестве буфера с ОК</li> <li>17. Мультиплексирование двух входных кодов с помощью буферов с 3С</li> <li>18. Включение двухнаправленного буфера</li> <li>19. Организация двухнаправленной передачи с помощью однонаправленных буферов</li> <li>20. Примеры применения элементов И и ИЛИ</li> <li>21. Примеры совместного использования элементов</li> <li>22. Элемент Исключающее ИЛИ как управляемый инвертор</li> <li>23. Логический элемент ЛР1 и его эквивалентная схема</li> <li>24. Использование элементов ЛР в качестве элементов 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ</li> <li>25. Триггер Шмита</li> <li>26. Временная диаграмма работы клавиатуры</li> <li>27. Простейший преобразователь для клавиатуры</li> <li>28. Преобразователь с опросом всех клавиш</li> <li>29. Схема выработки выходных сигналов клавиатуры</li> </ol>
<p><b>Умеет:</b> оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (ОПК-2); анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; проектировать преобразовательные элементы и устройства; проектировать технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий; проектировать технические средства приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации; проектировать исполнительные устройства и средства отображения информации (ПК-2); разрабатывать математические модели преобразовательных элементов и устройств, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические модели технических средств обработки, хранения информации и выработки управляющих</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>30. Вычисление циклической контрольной суммы</li> <li>31. Временная диаграмма работы счетчиков логического анализатора</li> <li>32. Схема счетчиков логического анализатора</li> <li>33. Тактовый генератор логического анализатора</li> <li>34. Схема памяти логического анализатора</li> <li>35. Цифровая генерация аналогового сигнала</li> <li>36. Накапливающий сумматор генератора аналоговых сигналов</li> <li>37. Программы SPICE, PSpice</li> <li>38. Системы моделирования CircuitMaker 2000, Electronics Workbench5, Micro-Cap 7/8</li> <li>39. Интегрированный программный комплекс для проектирования аналоговых, цифровых и смешанных устройств OrCad 9.2/10</li> <li>40. Protel DXP</li> <li>41. View Analog</li> </ol>

<p>воздействий, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические модели технических средств приема, преобразования, передачи и обработки измерительной и управляющей информации, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; разрабатывать математические модели исполнительных устройств и средств отображения информации, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ (ПК-3).</p>	
<p><b>Имеет практический опыт:</b> составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов; проведения работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ (ОПК-2); разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок (ПК-2); применения математических моделей элементов и устройств, методов их исследования, выполнения их сравнительного анализа (ПК-3).</p>	<p>Выполнение практических работ:</p> <p style="text-align: center;"><b>5 семестр</b></p> <p>Практическое занятие №1. Уровни представления цифровых устройств. Входы и выходы цифровых микросхем. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p> <p>Практическое занятие №2. Простейшие логические элементы: инверторы, повторители и буферы, элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p> <p>Практическое занятие №3. Более сложные логические элементы: исключаящее ИЛИ, комбинации из простейших логических элементов, триггер Шмита. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p> <p>Практическое занятие №4. Разработка простых цифровых устройств: разработка клавиатуры, разработка вычислителя контрольной суммы. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p> <p>Практическое занятие №5. Разработка более сложных цифровых устройств: логического анализатора, генератора аналоговых сигналов. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p> <p>Практическое занятие №6. Информационные технологии схемотехнического моделирования</p>

	<p>аналого-цифровых устройств. Устные ответы на вопросы, выступление с рефератами, докладами, сообщениями, выполнение письменных заданий, выполнение тестовых заданий, защита практической работы.</p>
--	--

### **7.1. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) опыта деятельности:

- обучающийся должен решать усложнённые задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания, требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Критерии оценивания компетенций**

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания

выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует до порогового уровня.

### **Шкала оценки уровня освоения дисциплины**

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

<b>Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)</b>		<b>Шкала оценки уровня освоения дисциплины</b>		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Списки основной литературы**

1. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. Н. Божко [и др.] под ред. А. П. Карпенко. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 345 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=962578>.
- 2.

#### **Списки дополнительной литературы**

3. Амосов, В. В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 220100 "Системный анализ и упр." и 230100 "Информатика и вычисл. техника" / В. В. Амосов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 542 с. : схем.
4. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Автоматизир. технологии и производства" / В. Л. Конюх. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2014. - 311 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=449810#>.
5. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2001. - 343 с.
6. Чан, Танг Т. Высокоскоростная цифровая обработка сигналов и проектирование аналоговых систем [Текст] / Танг Т. Чан ; пер. с англ. К. В. Юдинцева ; под ред. Г. А. Егорочкина. - М. : Техносфера, 2013. - 188 с. : ил.
6. Божко, А. Н., Волосатова, Т. М., Грошев, С. В. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. / под ред. А. П. Карпенко - М. : ИНФРА-М, 2015

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы**

1. Архив научных журналов [Электронный ресурс] / Минобрнауки РФ. - Режим доступа: <http://archive.neicon.ru/xmlui/>. - Загл. с экрана.
2. База данных Nano [Электронный ресурс] : [база данных наноматериалов и наноустройств]. - Режим доступа: Адрес: <http://nano.nature.com/>.
3. База данных Springer Materials [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://materials.springer.com/>.
4. База данных Springer Protocols [Электронный ресурс] : [база данных воспр. Лаб. протоколов]. - Режим доступа: <http://www.springerprotocols.com/>
5. База данных zbMath [Электронный ресурс] : [реф. база данных по мат.]. - Режим доступа: <https://zbmath.org/>.
6. ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал. - Режим доступа: <http://garant.ru/>. - Загл. с экрана.
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана
9. Платформа Nature [Электронный ресурс] : [база данных естественно-науч. журн. изд. группы Nature Publishing Group]. - Режим доступа: <https://www.nature.com/>.
10. Платформа SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных книг и журн. изд-ва Springer]. - Режим доступа: <https://rd.springer.com/>.
11. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
12. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
13. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows.	Выполнение и оформление отчетов по практическим работам
2	Браузер Internet Explorer	Программа-браузер, разработанная корпорацией Microsoft. Входит в комплект операционных систем семейства Windows.	Поиск и просмотр основной и дополнительной литературы
3	Пакет MathCAD	Программное средство для выполнения и документирования инженерных и научных расчётов.	Математическое моделирование процессов при проведении практических работ
4	Пакет Matlab	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	Численное моделирование процессов при проведении практических работ

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные персональными компьютерами с установленной операционной системой Microsoft Windows, пакетом Microsoft Office; пакет Mathcad; пакет Matlab.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используется специальное помещение - комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов, укомплектованная персональными компьютерами с установленной операционной системой Microsoft Windows, пакетом Microsoft Office; пакет Mathcad; пакет Matlab..

Для проведения лабораторных работ используется комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов, укомплектованная персональными компьютерами с установленной операционной системой Microsoft Windows, пакетом Microsoft Office; пакет Mathcad; пакет Matlab.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 11. Примерная технологическая карта дисциплины «Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств»

Факультет ИТС

кафедра «Информационный и электронный сервис»

преподаватель \_\_\_\_\_.

Направление подготовки 09.06.01 "Информатика и вычислительная техника"

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																зач. неделя
				Февраль			Март				Апрель				Май					
1	Обязательные:																			
1.1	Работа на практических занятиях	8	6	+		+		+		+		+		+		+		+		
1.2	Посещение лекций	14	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
1.3	Выполнение самостоятельных работ	14	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
	Итого																		76	
2	Творческий рейтинг:																			
2.1	Подготовка и проведение лекционного занятия по заданию преподавателя и под его контролем	1	4					+											4	
2.2	Индивидуальное задание	1	10		+														10	
2.3	Участие в конференции	2	5						+						+				10	
	Итого																		100	
	Зачет / экзамен												к.т						Диф. зачет	