

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 13.03.2024 15:52:35

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Структурно-топологическое проектирование ЭВМ»

#### Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов систематического представления о направлении развития вычислительной техники и принципах синтеза цифровых вычислительных систем.

#### Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о языках и технологиях цифровых вычислительных систем;
- формирование знаний об основных технико-экономических характеристиках цифровых вычислительных систем.

#### компетенций, формируемые в результате освоения

#### дисциплины:

ПК-7.4 Выполняет расчет, анализ и синтез средств вычислительной техники

ПК-8.1 Планирует проектные работы

#### Разделы дисциплины

1. Введение.
2. Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы), как прототипы современных ПЛИС.
3. Структура и организация САПР.
4. Выбор ПЛИС для реализации проекта.
5. Программирование и реконфигурирование ПЛИС.
6. САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1.
7. Подготовка файла конфигурации.
8. Пример проектирования ПЛИС.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«28» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Структурно-топологическое проектирование ЭВМ

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

*наименование направленности*

форма обучения очная

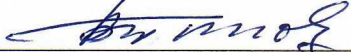
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», на заседании кафедры вычислительной техники от «27» июня 2019г. протокол № 18

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.С. Титов

Разработчик программы

д.т.н., доцент  И.Е. Чернецкая

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры

вычислительной техники 31.08.2021, № 1


(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной

техники, 30.06.2022, № 15.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры вычислительной

техники, 31.08.2023 г., № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов систематического представления о направлении развития вычислительной техники и принципах синтеза цифровых вычислительных систем.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о языках и технологиях цифровых вычислительных систем;
- формирование знаний об основных технико-экономических характеристиках цифровых вычислительных систем.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> |   | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>   |
|---|---|---|--|
| <i>код компетенции</i>  | <i>наименование компетенции</i>   |   |  |
| ПК-7  | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | ПК-7.4 Выполняет расчет, анализ и синтез средств вычислительной техники                   | <b><i>Знать:</i></b> теоретические основы цифровых вычислительных систем.<br><b><i>Уметь:</i></b> применять принципы синтеза и особенности реализации основных микропроцессорных систем.<br><b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности) (или Иметь опыт деятельности):</i></b> методами синтеза аппаратного и программного обеспечения для микропроцессорных систем различного назначения. |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |  | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций   |
|--|--|--|---|
| код компетенции  | наименование компетенции   |  |   |
| ПК-8   | Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | ПК-8.1 Планирует проектные работы  | <b>Знать:</b> возможности ИС.<br><b>Уметь:</b> разрабатывать документы.<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)(или Иметь опыт деятельности):</b> разработкой иерархической структуры работ (ИСП) проекта в соответствии с полученным заданием. |

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Структурно-топологическое проектирование ЭВМ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Таблица 3.1- Объем дисциплины

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Виды учебной работы   | Всего, часов            |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 144                     |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 43,15                   |
| в том числе:  |                         |
| лекции  | 14                      |
| лабораторные занятия  | 28, из них практическая |

|  |                  |
|--|------------------|
| Виды учебной работы  | Всего,<br>часов  |
|  | подготовка – 4   |
| практические занятия   | не предусмотрены |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                     | 73,85            |
| Контроль (подготовка к экзамену)                               | 27               |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего<br>АттКР) | 0,15             |
| в том числе:   |                  |
| зачет  | не предусмотрен  |
| зачет с оценкой  | не предусмотрен  |
| курсовая работа (проект)                                       | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                 | 1,15             |

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

##### **4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| №п.п | Раздел (тема) дисциплины  | Содержание  |
|------|---|---|
| 1.   | Введение.   | Элементная база электронных устройств и систем. Классификация цифровых ИС.  |
| 2.   | Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы), как прототипы современных ПЛИС. | Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы), как прототипы современных ПЛИС. Структура, топология межсоединений. Общие свойства микросхем программируемой логики |
| 3.   | Структура и организация САПР.   | Структура и организация САПР. Связь проектной проблемы с выбором САПР. Связь процедуры проектирования и САПР БИС программируемой логики                               |
| 4.   | Выбор ПЛИС для реализации проекта.  | Выбор ПЛИС для реализации проекта. Основные типы ПЛИС и их параметры.   |
| 5.   | Программирование и реконфигурирование ПЛИС.                                       | Программирование и реконфигурирование ПЛИС. Конфигурационные ПЗУ и режимы загрузки ПЛИС   |
| 6.   | САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1.   | САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1. Процедура разработки проекта. Процесс компиляции и верификации проекта.   |
| 7.   | Подготовка файла конфигурации   | Подготовка файла конфигурации и выбора режима программирования в ПЛИС   |
| 8.   | Пример проектирования ПЛИС  | Пример проектирования ПЛИС на примере декодера двоичных сигналов.   |

Таблица 4.1.2. Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

| № п/п | Раздел, темы дисциплины   | Виды деятельности |      |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции |
|-------|---|-------------------|------|-------|-------------------------------|--|-------------|
|       |   | Лк, час           | № лб | № пр. |                               |  |             |
| 1.    | Введение.   | 1                 |      |       | У-1, У-2, У-8, МУ-2           | 2 С  | ПК-7, ПК-8  |
| 2.    | Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы), как прототипы современных ПЛИС. | 1                 | 1    |       | У-4, У-5, МУ-1,2              | 2 С  | ПК-7        |
| 3.    | Структура и организация САПР.   | 2                 |      |       | У-2, У-3, У-8, МУ-2           | 3 С  | ПК-7, ПК-8  |
| 4.    | Выбор ПЛИС для реализации проекта.  | 1                 | 1    |       | У-6, МУ-1,2                   | 4 С  | ПК-7, ПК-8  |
| 5.    | Программирование и реконфигурирование ПЛИС.                                       | 1                 |      |       | У-2, У-7 МУ-2                 | 4 С  | ПК-7        |
| 6.    | САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1.   | 3                 | 1    |       | У-3, МУ-1,2                   | 5С   | ПК-7        |
| 7.    | Подготовка файла конфигурации   | 1                 |      |       | У-3,МУ-2                      | 6 С  | ПК-7, ПК-8  |
| 8.    | Пример проектирования ПЛИС  | 4                 | 1    |       | У-2 МУ-2                      | 7 С, Р   | ПК-7, ПК-8  |

С – собеседование, Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

| № ЛР         | Наименование лабораторных работ  | Кол-во часов                            |
|--------------|--|---|
| 1            | Разработка проекта устройства на базе ПЛИС с использованием специализированного языка для проектирования ПЛИС. | 28, из них практическая подготовка – 4. |
| <b>Итого</b> |  | 28, из них практическая подготовка – 4  |

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование раздела учебной дисциплины   | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|-------|---|-----------------|---|
| 1.    | Введение.   | 1 неделя        | 4   |
| 2.    | Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы), как прототипы современных ПЛИС.                     | 2 неделя        | 4   |
| 3.    | Связь процедуры проектирования и САПР БИС программируемой логики                                      | 3 неделя        | 10  |
| 4.    | Выбор ПЛИС для реализации проекта. Основные типы ПЛИС и их параметры.                                 | 4 неделя        | 10  |
| 5.    | САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1. Процедура разработки проекта. Процесс компиляции и верификации проекта. | 4 неделя        | 16  |
| 6.    | Подготовка файла конфигурации и выбора режима программирования в ПЛИС                                 | 5 неделя        | 8   |
| 7.    | Пример проектирования ПЛИС на примере декодера двоичных сигналов.                                     | 6 неделя        | 13,85                                       |
| 8.    | Структура ПЛИС типа FLEC  | 7 неделя        | 8   |
| Итого |   |                 | 73,85                                       |

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;



- тем курсовой работы и методических рекомендаций по ее выполнению;
- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

| № п/п  | Наименование раздела (лекции и лабораторные занятия)                                       | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем в часах |
|--------|--|---|---------------|
| 1.     | Разработка проекта устройства на базе ПЛИС с использованием специализированного языка (ЛК) | Диалог с аудиторией, демонстрация оборудования        | 2             |
| 2.     | Разработка проекта устройства на базе ПЛИС схемотехническом редакторе (ЛЗ)                 | Диалог с аудиторией, демонстрация оборудования        | 4             |
| 3.     | Комбинированная архитектура ПЛИС с элементами процессорного ядра (ЛЗ)                      | Диалог с аудиторией, демонстрация оборудования        | 2             |
| Итого: |  |   | 8             |

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях, оборудованных (полностью или частично) на кафедре вычислительной техники.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в

формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных тестов для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции  | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |  |   |
|---|--|--|---|
|   | начальный  | основной   | завершающий   |
| ПК-7 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и | Математические основы теории бифуркаций электронных схем, Основы комбинаторной оптимизации   | Теория принятия решения, Теория нечеткой логики и множеств, Вычислительные системы повышенной надежности, Конструирование и стандартизация, Основы | Специальные процессоры, машины и сети, Информационные технологии проектирования авионаки, Устройства человеко-машинного интерфейса, |

| Код и наименование компетенции  | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |   |   |
|---|--|---|---|
|   | начальный  | основной  | завершающий   |
| сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы  |  | теории цепей и сигналов, Основы комплексной автоматизации проектирования ЭВМ, Методы оптимизации, Моделирование, Математические основы теории динамических систем, Организация ЭВМ и систем | Проектирование бортовых электронных средств и интерфейсов, Производственная преддипломная практика, Структурно-топологическое проектирование ЭВМ, Периферийные устройства |
| ПК-8 Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | Технологии программирования  | Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ, Организация ЭВМ и систем, Системное программное обеспечение  | Структурно-топологическое проектирование ЭВМ, Производственная преддипломная практика, Периферийные устройства  |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции/ этап   | Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> ) | Критерии и шкала оценивания компетенций  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   |   | Пороговый уровень («удовлетворительно»)  | Продвинутый уровень («хорошо»)                              | Высокий уровень («отлично»)   |
| ПК-7 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и | ПК-7.4 Выполняет расчет, анализ и синтез средств вычислительн   | Знать:<br>- виды цифровых вычислительных систем и состав программно-аппаратных | Знать:<br>- состав цифровых вычислительных систем и способы | Знать:<br>- области применения цифровых вычислительных систем и способы |

| Код компетенции/<br>этап  | Показатели<br>оценивания<br>компетенций<br>(индикаторы) | Критерии и шкала оценивания компетенций   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   |   | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительн<br>о»)  | Продвинутый<br>уровень<br>(«хорошо»)  | Высокий уровень<br>(«отлично»)   |
| сопровождению<br>информационных<br>систем,<br>автоматизирующи<br>х задачи<br>организационного<br>управления и<br>бизнес-процессы /<br>завершающий       | ой техники  | <p>комплексов.<br/>Иметь:<br/>- анализировать<br/>виды цифровых<br/>вычислительных<br/>систем и<br/>формировать<br/>требования к<br/>средствам для<br/>разработки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Владеть (или Иметь<br/>опыт деятельности):<br/>- навыками работы<br/>с описательной<br/>литературой в<br/>области цифровых<br/>вычислительных<br/>систем и методами<br/>наладки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.</p> | <p>управления<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Уметь:<br/>- выбирать<br/>решения при<br/>настройке,<br/>наладке<br/>цифровых<br/>вычислительны<br/>х систем и<br/>средств для<br/>разработки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Владеть (или<br/>Иметь опыт<br/>деятельности):<br/>- навыками<br/>работы с<br/>технической<br/>литературой в<br/>области<br/>цифровых<br/>вычислительны<br/>х систем и<br/>методами<br/>настройки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов</p> | <p>настройки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов,-<br/>принципы работы<br/>цифровых<br/>вычислительных<br/>систем.<br/>Уметь:<br/>- анализировать и<br/>обосновывать<br/>выбранные<br/>решения при<br/>настройке и<br/>наладке цифровых<br/>вычислительных<br/>систем,<br/>анализировать и<br/>обосновывать<br/>выбор средств для<br/>наладки<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Владеть (или Иметь<br/>опыт<br/>деятельности):<br/>- навыками работы<br/>с технической<br/>литературой,<br/>документацией по<br/>цифровых<br/>вычислительных<br/>систем и методами<br/>управления<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов</p> |
| ПК-8 Способен<br>управлять<br>проектами в<br>области<br>информационных<br>технологий на<br>основе<br>полученных<br>планов проектов в<br>условиях, когда | ПК-8.1<br>Планирует<br>проектные<br>работы              | <p>Знать:<br/>- состав<br/>инструментальных<br/>средств для<br/>проектирования<br/>аппаратно-<br/>программных<br/>комплексов.<br/>Уметь:<br/>- формировать</p>  | <p>Знать:<br/>- способы<br/>управления<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Уметь:<br/>- выбирать<br/>средства для<br/>разработки</p>   | <p>Знать:<br/>- способы создания<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов.<br/>Уметь:<br/>- анализировать и<br/>обосновывать<br/>выбор средств для<br/>разработки</p>   |

| Код компетенции/<br>этап   | Показатели<br>оценивания<br>компетенций<br>(индикаторы) | Критерии и шкала оценивания компетенций   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  |   | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительн<br>о»)  | Продвинутый<br>уровень<br>(«хорошо»)   | Высокий уровень<br>(«отлично»)   |
| проект не выходит<br>за пределы<br>утвержденных<br>параметров /<br>завершающий |   | требования к<br>средствам для<br>разработки<br>компонентов<br>программно-<br>аппаратных<br>комплексов.<br>Владеть (или Иметь<br>опыт деятельности):<br>- методами<br>проектирования<br>программно-<br>аппаратных<br>комплексов. | программно-<br>аппаратных<br>комплексов.<br>Владеть (или<br>Иметь опыт<br>деятельности):<br>- методами<br>создания<br>программно-<br>аппаратных<br>комплексов. | программно-<br>аппаратных<br>комплексов.<br>Владеть (или Иметь<br>опыт<br>деятельности):<br>- методами<br>управления<br>программно-<br>аппаратных<br>комплексов. |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| №  | Раздел (тема)<br>дисциплины  | Код<br>контролируем<br>ой<br>компетенции<br>(или ее части) | Технология<br>формирован<br>ия             | Оценочные средства  |                  | Описание<br>шкал<br>оценивания |
|----|--|--|--|---|------------------|--------------------------------|
|    |  |  |  | наименование  | №<br>задан<br>ий |                                |
| 1. | Введение.  | ПК-7, ПК-8   | лекция, СРС                                | Вопросы для<br>собеседования  | 1-10             | согласно<br>табл. 7.2          |
| 2. | Базовые<br>матричные<br>кристаллы<br>(вентильные<br>матрицы), как<br>прототипы<br>современных<br>ПЛИС. | ПК-7   | лекция,<br>лабораторна<br>я работа,<br>СРС | Вопросы для<br>собеседования,<br>контрольные<br>вопросы к<br>лабораторной<br>работе | 1-10<br>1-5      | согласно<br>табл. 7.2          |
| 3. | Структура и<br>организация<br>САПР.  | ПК-7, ПК-8   | лекция, СРС                                | Вопросы для<br>собеседования  | 1-10             | согласно<br>табл. 7.2          |
| 4. | Выбор ПЛИС для<br>реализации<br>проекта.   | ПК-7, ПК-8   | лекция,<br>лабораторна<br>я работа,<br>СРС | Вопросы для<br>собеседования<br>контрольные<br>вопросы к<br>лабораторной            | 1-10<br>6-10     | согласно<br>табл. 7.2          |

|    |   |            |                                  |  |       |                    |
|----|---|------------|----------------------------------|--|-------|--------------------|
|    |   |            |                                  | работе   |       |                    |
| 5. | Программирование и реконфигурирование ПЛИС. | ПК-7       | Лекция, СРС                      | Вопросы для собеседования, темы рефератов  | 1-10  | согласно табл. 7.2 |
| 6. | САПР Xilinx версий 1.5 и 8.1.               | ПК-7       | Лекция, лабораторная работа, СРС | Вопросы для собеседования, темы рефератов, задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки | 1-10  | согласно табл. 7.1 |
|    |   |            |                                  |  | 1-15  |                    |
| 7. | Подготовка файла конфигурации               | ПК-7, ПК-8 | лекция, СРС                      | Вопросы для собеседования, темы рефератов, задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки | 1-10  | согласно табл. 7.2 |
|    |   |            |                                  |  | 16-20 |                    |
| 8. | Пример проектирования ПЛИС                  | ПК-7, ПК-8 | лекция, СРС                      | Вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки                 | 1-10  | Согласно табл. 7.2 |
|    |   |            |                                  |  | 20-25 |                    |

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение»

1. Исключите ошибочное утверждение "Интегральные схемы бывают..."  
Резисторные  
цифровые  
аналоговые  
гибридные

2. По признаку ориентации на массовое потребление или на конкретный заказ цифровые интегральные схемы можно разделить на стандартные и специализированные стандартные и полупроводниковые полупроводниковые или оптические

#### Темы рефератов

1. Классификация цифровых интегральных схем, исторические сведения. Виды специализированных интегральных схем (СПИС). Проектирование устройств на СПИС.
2. Базовые матричные кристаллы (БМК). Структура и основные элементы БМК. Проектирование и программирование БМК.
3. Классификация логических микросхем программируемой логики. Признаки классификации. Классификация по уровню интеграции и архитектурным признакам. Структура программируемых логических матриц и микросхем программируемой матричной логики. Особенности архитектур «CPLD», «FPGA» и «комбинированная архитектура».
4. «Система на программируемом кристалле». Классификация ПЛИС по уровню интеграции. Однородные и блочные «системы на кристалле». Аппаратные и программные ядра.
5. Классификация ПЛИС по кратности программирования. Процессы, происходящие на кристалле при различных способах программирования ПЛИС.
6. Общие (системные) свойства ПЛИС.
7. Основные сведения о FPGA – программируемых пользователем вентильных матрицах. Структура, функциональные блоки, конфигурирование (программирование).
8. Функциональные блоки FPGA. Типы блоков. Описание работы функционального блока на примере ПЛИС Spartan фирмы Xilinx.
9. Блоки ввода вывода FPGA (на примере микросхем семейства Spartan Xilinx). Структурная схема, принципы функционирования.
10. Системы межсоединений FPGA. Структурная схема, типы соединений, способы коммутации.
11. ПЛИС с комбинированной архитектурой. Структура микросхем семейства FLEX, функциональные блоки.
12. Логические элементы микросхем семейства FLEX. Структурная схема, принципы получения логических функций нескольких переменных (методами каскадирования и декомпозиции).
13. Встроенные блоки памяти микросхем семейства FLEX. 4
14. Основные сведения о СБИС «система на кристалле». Типы «систем на кристалле». Перспективы применения «систем на кристалле» различных типов.
15. «Система на кристалле» с однородной структурой.
16. «Система на кристалле» блочного типа.
17. Аппаратные и программные ядра в «системе на кристалле».

## 18. Особенности разработки и использования БИС/СБИС с программируемой структурой. Конвертация проектов.

Вопросы для собеседования для темы 3. «Структура и организация САПР»

1. Основные определения структуры и организации САПР.
2. Связь проектной проблемы с выбором САПР.
3. Связь процедуры проектирования и САПР БИС программируемой логики.

### **Пример производственной задачи для контроля результатов практической подготовки**

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторных занятиях:

Создать проект в среде Xilinx ISE произвольного 3-входового логического элемента.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором правильного ответа),
- открытой,
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.



В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в открытой форме:

Более быстродействующие при прочих равных условиях.

|           |
|-----------|
| hard-ядра |
|-----------|

|           |
|-----------|
| soft-ядра |
|-----------|

Задание в закрытой форме:

Перечислите параллельные операторы в VHDL-коде:

- 1) оператор process (процесс);
- 2) оператор параллельного сообщения;
- 3) оператор параллельного вызова процедуры;
- 4) оператор условного назначения сигнала;
- 5) оператор select выборочного назначения сигнала;
- 6) оператор конкретизации (создания экземпляра) компонента;
- 7) Все перечисленные.

Задание на установление правильной последовательности,

Объявление компонента в VHDL-коде записывается следующим образом:

- 1) end component;
- 2) [ port( port\_list ); ]
- 3) Выражения
- 4) Component name

Варианты ответов:

1. 4-2-1-3
2. 1-2-3-4
3. 4-3-2-1
4. 3-4-1-2

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие представленных операторов (последовательные или параллельные).

Компетентностно-ориентированная задача:

Создать проект конечного автомата в среде Xilinx ISE.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля *успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля                           | минимальный балл |                                  | максимальный балл |  |
|--|------------------|----------------------------------|-------------------|--|
|  | балл             | примечание                       | балл              | примечание   |
| Лабораторная работа №1                   | 12               | выполнил, но «не защитил»        | 24                | выполнил и «защитил»   |
| Разделы 1-4.<br>Контрольный опрос        | 6                | материал освоен менее чем на 50% | 8                 | материал освоен более чем на 50%   |
| Разделы 5-8.<br>Контрольный опрос        | 6                | материал освоен менее чем на 50% | 8                 | материал освоен более чем на 50%   |
| Творческая компонента                    | 0                | Не участвовал                    | 8                 | За участие в конференциях, публикации, задания повышенной сложности индивидуальные научные исследования, рефераты и т.д. |
| Итоговое количество баллов по дисциплине | 24               |                                  | 48                |  |
| Посещаемость                             | 0                |                                  | 16                |  |
| Экзамен                                  | 0                |                                  | 36                |  |
| <b>ИТОГО</b>                             | <b>24</b>        |                                  | <b>100</b>        |  |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 16 заданий – (15 вопросов и задача). Каждый верный вариант оценивается следующим образом: все задания – 2 балла, решение задачи - 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование 36 баллов.

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

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Тарасов И.Е. ПЛИС Xilinx. Языки описания аппаратуры VHDL и Verilog, САПР, приемы проектирования. – М.: Горячая линия – Телеком, 2020. – 538с.: ил. ISBN 978-5-9912-0802-4.

2. Дьяков, И. А. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Дьяков. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 79 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

3. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Проскуряков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» ; Инженерно-технологическая академия. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 202 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

### **8.2.Дополнительная учебная литература**

4. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Берлин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 320 с. – Режим доступа: biblioclub.ru

5. Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC [Текст] : энциклопедия / М. Ю. Гук. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 923 с.

6. Костров, Б. В. Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М. : Десс, 2006. - 208 с.

7. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебное пособие / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2005. - 703 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1

1. Проектирование цифровых устройств в САПР XILINX ISE 8.2I [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов / Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: В.С. Панищев, М.И. Труфанов, И.Е Чернецкая. – Курск, 2020. – 40 с.

2

2. Структурно-топологическое проектирование ЭВМ [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 09.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: И. Е. Чернецкая. - Курск : ЮЗГУ, 2021. – 14 с.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Журналы:

- Интеллектуальные системы в производстве;
- Вестник компьютерных и информационных технологий;
- Телекоммуникации;
- Датчики и системы;
- Автоматизация и современные технологии;
- Интеллектуальные системы.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Сайты IEEE (Institute of Electrical and Electronical Engineers) – <http://www.ieee.org/>; библиотека элементной базы – <http://www.chipinfo.ru/>.  
Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительной причины.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение разделов или наиболее важных тем завершается лабораторными занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление материала, приобретение опыта аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Лабораторным занятиям предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, в учебных пособиях и методических указаниях.

Качество учебной работы студента преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты лабораторных работ.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование лекций и учебной литературы, промежуточный контроль путем собеседования и защиты лабораторных работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Значительную часть самостоятельной работы студентов составляет изучение литературы. В начале работы над книгой, учебным пособием или методическими указаниями важно определить цель и направление работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Один из приемов закрепления материала – конспектирование. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Самостоятельную работу следует начинать с первого занятия. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебного пособия, читать и конспектировать литературу по каждому разделу. Самостоятельная работа дает возможность студенту равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному закреплению материала. В случае необходимости студент обращается за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента по дисциплине - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- OpenOffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/), Бесплатная, GNU General Public License);
- LibreOffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/), Бесплатная, GNU General Public License);
- Adobe reader (<https://get.adobe.com/reader/>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- Google Chrome (<https://www.google.ca/chrome/browser/desktop/index.html>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- ISE Design Suite 14.7 (<http://www.xilinx.com/products/design-toosuite.html>, Бесплатная версия, лицензионное соглашение);
- Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор № IT 000012385).

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2\*512 Mb/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFP/17"TFTE 700

или

интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; компьютер в сборе (ТИП-2)

или

рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Mb/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента

(помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).*

**14** Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер изменения | Номера страниц |            |                |       | Всего страниц | Дата     | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|----------|--|
|                 | изменённых     | заменённых | аннулированных | новых |               |          |  |
| 1               |                | 17         |                |       | 1             | 29.08.20 | Протокол №1 от 28.09.2020г. заседания кафедры ВТ               |
| 2               |                | 17         |                |       | 1             | 15.01.21 | Протокол №7 от 15.01.2021г. заседания кафедры ВТ               |
| 3               |                | 3-22       |                | 23    | 20            | 30.06.21 | Протокол №12 от 30.06.2021г. заседания кафедры ВТ              |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |
|                 |                |            |                |       |               |          |  |