

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных технологий

\_\_\_\_\_ Григорьев Я.Ю.

«28» 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электроника и схемотехника**

|   |   |
|---|---|
| Направление подготовки                          | <i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>                                      |
| Направление (профиль) образовательной программы | <i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i> |
| Квалификация выпускника                         | <i>бакалавр</i>   |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)    | <i>2021</i>   |
| Форма обучения                                  | <i>очная</i>  |
| Технология обучения                             | <i>традиционная</i>   |

|          |          |                    |
|----------|----------|--------------------|
| Курс     | Семестр  | Трудоемкость, з.е. |
| <i>3</i> | <i>5</i> | <i>3</i>           |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение            |
| <i>Зачет</i>                 | <i>Кафедра Промышленной электроники</i> |

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

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

  
(подпись)

Фролов А.В.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
промышленной электроники  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

Любушкина Н.Н.  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup> ПУРИС  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

Тихомиров В.А.  
(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Электроника и схемотехника» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 929 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Практическая подготовка реализуется на основе: профессионального стандарта: Практическая подготовка реализуется на основе: профессиональных стандартов: 06.001 «Программист». Обобщенная трудовая функция: D - Разработка требований и проектирование программного обеспечения. 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий» Обобщенная трудовая функция: В - Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов. 06.011 «Администратор БД» Обобщенная трудовая функция: С - Предотвращение потерь и повреждений данных. 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем». Обобщенная трудовая функция: D – Администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.

Требуемые знания: ОПК-7-1 Знать методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов. Требуемые умения: ОПК-7-2 Уметь производить коллективную настройку и наладку программно аппаратных комплексов. Требуемые навыки: ОПК-7-3 Владеть навыками коллективной настройки и наладки программно аппаратных комплексов.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины                  | Получение знаний по математическим основам и схемотехническим методам проектирования цифровых устройств, аналоговых устройств на основе операционных усилителей; получение знаний по принципу действия устройств цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования сигналов; приобретение практических навыков проектирования цифровых логических схем; приобретение практических навыков проектирования аналоговых схем на базе операционных усилителей; приобретение навыков исследования и оценки качества работы функциональных модулей аналоговой и цифровой техники; формирование необходимых компетенций в сфере профессиональной деятельности. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Принципы работы и проектирования цифровых устройств.<br>Принципы работы и проектирования аналоговых устройств на операционных усилителях.<br>Схемные реализации и принципы работы цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.   |

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

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

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код по ФГОС   | Индикаторы достижения  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| <b>Обще-профессиональные</b>  |  |   |
| ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ОПК-7-1 Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов                | Знать алгоритмы функционирования, наладки и настройки типовых звеньев аналоговой и цифровой техники |
|   | ОПК-7-2 Умеет производить коллективную настройку и наладку программноаппаратных комплексов | Уметь производить наладку электронных аппаратных комплексов   |
|   | ОПК-7-3 Владеет навыками коллективной настройки и наладки программноаппаратных комплексов  | Владеть навыками наладки электрических схем электронных устройств                                   |

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

Дисциплина «Электроника и схемотехника» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Электроника и схемотехника» будут использованы при изучении дисциплин «ЭВМ и периферийные устройства», при подготовке и защите ВКР.

Дисциплина «Электроника и схемотехника» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, выполнения контрольной работы.

Дисциплина «Электроника и схемотехника» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, чувства ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

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

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

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

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

| Объем дисциплины   | Всего академических часов |
|--|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины  | 108                       |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b> | 48                        |
| В том числе:   |                           |

| Объем дисциплины  | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)<br>в том числе в форме практической подготовки:  | 16<br>---                 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)<br>в том числе в форме практической подготовки:   | 32<br>32                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 60                        |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт  | ---                       |

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |     |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС |
|   | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
| <b>Раздел 1 Цифровые устройства</b>   |  |                                    |                      |     |
| <b>Тема 1.1 Комбинационные логические устройства</b><br>Функции в алгебре логики. Законы и аксиомы булевой алгебры.<br>Минимизация булевых функций. Синтез комбинационных схем.<br>Шифратор, дешифратор. Мультиплексор, демultipлексор. | 2  | -                                  | -                    | -   |
| Базисы булевых функций. Способы представления булевых функций.<br>Компаратор, мажоритарный элемент.<br>Полусумматор, сумматор.  | -  | -                                  | -                    | 2   |
| Расчёт преобразователя кодов*.<br>Проектирование преобразователя кодов*.  | -  | -                                  | -                    | 7   |
| Исследование логических элементов*.<br>Исследование комбинационных устройств*.  | -  | -                                  | 10                   | -   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |     |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС |
|   | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
| <b>Тема 1.2 Последовательностные логические устройства</b><br>Асинхронный, синхронный RS-триггер. Двухтактный RS-триггер.<br>D-триггер, T-триггер, E-триггер, S-триггер. JK-триггер.<br>Регистры хранения. Регистры сдвига.<br>Асинхронный двоичный суммирующий счётчик.<br>Синтез счётчика с произвольным коэффициентом счёта. | 4  |                                    | -                    | -   |
| Исследование триггеров*.  | -  | -                                  | 4                    | -   |
| Исследование регистров*.  | -  | -                                  | -                    | 7   |
| Проектирование счётчика*.   | -  | -                                  | -                    | 7   |
| Расчёт счётчика с помощью карт Карно*.  | -  | -                                  | -                    | 8   |
| Самоостанавливающийся счётчик. Реверсивный счётчик.   | -  | -                                  | -                    | 8   |
| Вычитающий счётчик.   | -  | -                                  | -                    | 8   |
| S-триггер, E-триггер.   | -  | -                                  | -                    | 8   |
| <b>Тема 1.3 Запоминающие устройства</b><br>Постоянные запоминающие устройства.<br>Оперативные запоминающие устройства.  | 2  | -                                  | -                    | -   |
| <b>Раздел 2 Аналоговые устройства</b>   |  |                                    |                      |     |
| <b>Тема 2.1 Операционные усилители</b><br>Операционный усилитель, параметры, назначение, функциональная схема.<br>Схемы включения ОУ, функциональные устройства на ОУ.  | 2  | -                                  | -                    | -   |
| Схемы и принцип работы каскадов ОУ.   | -  | -                                  | -                    | 2   |
| Исследование операционного усилителя*.  | -  | -                                  | 4                    | -   |
| <b>Тема 2.2 Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ</b><br>Сумматор. Интегратор. Схема дифференцирования.  | 2  | -                                  | -                    | -   |
| Исследование аналоговых арифметических схем*.   | -  | -                                  | 4                    | -   |
| <b>Тема 2.3 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов</b><br>Логарифмирующий преобразователь. Экспоненциальный преобразователь.  | -  | -                                  | -                    | 2   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |     |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС |
|  | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
| Исследование логарифмического усилителя*.  | -  | -                                  | 2                    | -   |
| Умножитель ёмкости, гиратор.   | -  | -                                  | -                    | 1   |
| <b>Тема 2.4 Активные электрические фильтры</b><br>Схемы фильтров 1-го порядка.   | -  | -                                  | -                    | 2   |
| Схемы Салена-Кея. Полосовой и заграждающий фильтр 2-го порядка.  | 1  | -                                  | -                    | -   |
| Исследование схем электрических фильтров*.   | -  | -                                  | 2                    | -   |
| Расчёт фильтра 1-го порядка*.<br>Расчёт звеньев 2-го порядка по схемам Саллена-Кея*.<br>Расчёт звеньев фильтров по схемам на 3-х конденсаторах, биквадратных звеньев*.   | -  | -                                  | -                    | 14  |
| <b>Тема 2.5 Схемы аналогового преобразования сигналов</b><br>Аналоговые коммутаторы. Устройства выборки-хранения. Устройства на переключаемых конденсаторах.<br>Аналоговые компараторы. Импульсные устройства на компараторах.<br>Модулятор, демодулятор, удвоитель, делитель частоты. | -  | -                                  | -                    | 6   |
| <b>Тема 2.6 Арифметические схемы на ОУ</b><br>Аналоговый перемножитель сигналов.<br>Делитель аналоговых сигналов.  | 1  | -                                  | -                    | -   |
| Исследование импульсного перемножителя сигналов*.<br>Исследование схемы извлечения квадратного корня*.   | -  | -                                  | 2                    | -   |
| Схема извлечения квадратного корня.  | -  | -                                  | -                    | 2   |
| <b>Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи</b>  |  |                                    |                      |     |
| <b>Тема 3.1 Цифро-аналоговые преобразователи</b><br>ЦАП последовательного типа. ЦАП с ШИМ.<br>ЦАП на переключаемых конденсаторах.<br>Параллельные ЦАП. ЦАП с суммированием весовых токов. ЦАП с матрицей «R-2R». ЦАП с суммированием напряжений.                                       | 1  | -                                  | -                    | -   |
| Исследование ЦАП*.   | -  | -                                  | 2                    | -   |
| Генераторы сигналов на ЦАП.  | -  | -                                  | -                    | 4   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |           |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС       |
|  | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |           |
| <b>Тема 3.2 Аналого-цифровые преобразователи</b><br>Последовательные АЦП. АЦП последовательного счёта. АЦП последовательного приближения.<br>Параллельный АЦП. | 1  | -                                  | -                    | -         |
| АЦП с двойным интегрированием.<br>Сигма-дельта АЦП.  | -  | -                                  | -                    | 3         |
| Исследование АЦП*.   | -  | -                                  | 2                    | -         |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>   | <b>16</b>  | <b>---</b>                         | <b>32</b>            | <b>60</b> |

\* реализуется в форме практической подготовки

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

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

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы          | Количество часов |
|--|------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 32               |
| Подготовка к занятиям семинарского типа    | 4                |
| Подготовка и оформление контрольной работы | 24               |
| <b>Итого</b>                               | <b>60</b>        |

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

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

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

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

### 8.1 Основная литература

- 1) Фролов А.В. Схемотехника цифровых устройств: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. – 128 с.



- 2) Лачин, В. И. Электроника / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 306 с.
- 3) Кузнецов, В. П. Микросхемотехника аналоговых устройств: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2007. – 115 с.
- 4) Кузнецов, В. П., Микроэлектроника: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2007. - 84 с.
- 5) Фролов, А.В. Расчёт активных фильтров: учеб. пособие / А.В. Фролов, В.В. Лановенко, В.А. Чекалов, С.В. Рудько. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2011. – 131 с.
- 6) Легостаев, Н.С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника: учебное пособие / Легостаев Н.С., Четвергов К.В. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 238 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72130.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 7) Шарапов, А.В. Микроэлектроника: учебное пособие/ Шарапов А.В. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007.— 138 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13948.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 8) Новиков, Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / Новиков Ю.В. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2016.— 392 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/52187.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 9) Григорьев, Б.И. Элементная база и устройства цифровой техники: учебное пособие/ Григорьев Б.И. - СПб.: Университет ИТМО, 2012.— 89 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/65394.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 10) Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств/ Волович Г.И. - Саратов: Профобразование, 2017.— 528 с// IPRbooks: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64066.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.

## **8.2 Дополнительная литература**

- 11) Джонсон, Д. Справочник по активным фильтрам / Д. Джонсон, Дж. Джонсон, Г. Мур.: М. Энергоатомиздат, 1983. – 127 с.
- 12) Корниенко, В.Т. Модели аналоговых и цифровых функциональных блоков радиотехнических устройств в проектах Multisim: учебное пособие/ Корниенко В.Т.- Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 143 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/74391.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 13) Шишкин, Г.И. Функциональные устройства цифровых систем: монография/ Шишкин Г.И., Гончаров С.Н. - Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011.— 350 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/60873.html> (дата обращения: 11.05.2022). - Режим доступа: по подписке.

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

- 14) Фролов А.В. Схемотехника цифровых устройств: Лабораторный практикум / А.В.Фролов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. – 128 с.

- 15) Кузнецов, В. П. Микросхемотехника аналоговых устройств: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2007. – 115 с.
- 16) Кузнецов, В. П., Микроэлектроника: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2007. – 84 с.
- 17) Фролов, А.В. Расчёт активных фильтров: учеб. пособие / А.В. Фролов, В.В. Лановенко, В.А. Чекалов, С.В. Рудько. – Комсомольск-на-Амуре: издательство ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2011. – 131 с.
- 18) Исследование операционного усилителя: методические указания к лабораторной работе по курсу «Микросхемотехника аналоговых устройств» / сост. А.В. Фролов, С.Н. Гринфельд. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 18 стр.
- 19) Исследование аналоговой схемы извлечения квадратного корня: методические указания к лабораторной работе по курсу «Микросхемотехника аналоговых устройств» / сост. А.В. Фролов, С.Н. Гринфельд. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 9 стр.
- 20) Исследование активных фильтров: методические указания к лабораторной работе по курсу «Микросхемотехника аналоговых устройств» / сост. А.В. Фролов, С.Н. Гринфельд. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 17 стр.
- 21) Исследование цифро-аналогового преобразователя: методические указания к лабораторной работе по курсу «Микросхемотехника аналоговых устройств» / сост. А.В. Фролов, С.Н. Гринфельд. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 18 стр.
- 22) Исследование импульсного перемножителя: методические указания к лабораторной работе по курсу «Микросхемотехника аналоговых устройств» / сост. А.В. Фролов, С.Н. Гринфельд. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 12 стр.

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

- 1) IPRBooks: электронная библиотечная система: сайт. – Саратов, 2018. – URL: <https://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 11.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
- 2) База данных магазина «Чип и Дип»: сайт. – Москва, 2006. – URL: <https://www.chipdip.ru> (дата обращения: 11.05.2022). – Режим доступа: свободный.
- 3) Электротехнический портал Datasheet.su: сайт. – 2006. – URL: <https://datasheet.su> (дата обращения: 11.05.2022). – Режим доступа: свободный.
- 4) RadioRadar: Электронно - информационный портал : сайт. – 2003. – URL: <https://www.radioradar.net> (дата обращения: 11.05.2022). – Режим доступа: свободный.

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

- 1) КиберЛенинка : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2012 – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 11.05.2022).
- 2) Национальная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2004 – URL: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 11.05.2022).
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт. – Москва, 2005. – URL:

<http://window.edu.ru> (дата обращения: 11.05.2022).

## 8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО                   | Реквизиты / условия использования  |
|-----------------------------------|--|
| OpenOffice                        | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>   |
| Mathcad Education                 | Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012  |
| SimInTech                         | Соглашение о сотрудничестве от 01.10.2021, письмо о предоставлении лицензии исх.№ 179/202110 от «11» октября 2021 г.   |
| Siemens LOGO! Soft Comfort        | Договор АЭ44 №008/12 от 12.12.2016   |
| NI LabView                        | Договор АЭ44 № 036/51 от 04.02.2015  |
| MAX+PLUS II BASELINE Version 10.2 | Условие использования по ссылке: <a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/support/support-resources/download/legacy/maxplus2/dnl-baseline.html">https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/support/support-resources/download/legacy/maxplus2/dnl-baseline.html</a> |

## 9 Организационно-педагогические условия

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

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

### 9.1 Образовательные технологии

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

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

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

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

### 9.3 Занятия семинарского типа

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

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

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

Цели самостоятельной работы:

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

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

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

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

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

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

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

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории)                     | Используемое оборудование                         |
|-----------|--|---|
| 304/3     | Лаборатория основ электроники                            | Стенд 87Л-01                                      |
|           |  | Стенд по электронике, модель НТЦ- 02.05           |
| 211/3     | Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования | Учебная лаборатория Virtual Instrumentation Suite |
|           |  | NI myRIO  |
|           |  | персональные компьютеры                           |

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория №211/3, 304/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

#### **Самостоятельная работа.**

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

- зал электронной информации КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211 корпус № 3).

## **11 Иные сведения**

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

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

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

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

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

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

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>2</sup>**  
**по дисциплине**

**Электроника и схемотехника**

|   |   |
|---|---|
| Направление подготовки                          | <i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>                                      |
| Направление (профиль) образовательной программы | <i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i> |
| Квалификация выпускника                         | <i>бакалавр</i>   |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)    | <i>2021</i>   |
| Форма обучения                                  | <i>очная</i>  |
| Технология обучения                             | <i>традиционная</i>   |

|          |          |                    |
|----------|----------|--------------------|
| Курс     | Семестр  | Трудоемкость, з.е. |
| <i>3</i> | <i>5</i> | <i>3</i>           |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение            |
| <i>Зачет</i>                 | <i>Кафедра промышленной электроники</i> |

<sup>2</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код по ФГОС   | Индикаторы достижения  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| <b>Обще-профессиональные</b>  |  |   |
| ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | ОПК-7-1 Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов                | Знать алгоритмы функционирования, наладки и настройки типовых звеньев аналоговой и цифровой техники |
|   | ОПК-7-2 Умеет производить коллективную настройку и наладку программноаппаратных комплексов | Уметь производить наладку электронных аппаратных комплексов   |
|   | ОПК-7-3 Владеет навыками коллективной настройки и наладки программноаппаратных комплексов  | Владеть навыками наладки электрических схем электронных устройств                                   |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки                         |
|--|-------------------------|----------------------------------|---|
| Разделы 1-3                              | ОПК-7                   | Лабораторные работы              | Аргументированность ответов               |
| Разделы 1-3                              | ОПК-7                   | Контрольная работа               | Полнота и правильность выполнения задания |
| Разделы 1-3                              | ОПК-7                   | Тест                             | Правильность ответов                      |

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

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

Таблица 3 – Технологическая карта

|  | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения   | Шкала оценивания | Критерии оценивания                                       |
|--|----------------------------------|--------------------|------------------|---|
| 5 семестр                                      |                                  |                    |                  |   |
| <i>Промежуточная аттестация в форме Зачета</i> |                                  |                    |                  |   |
| 1  | Лабораторная работа 1            | В течение семестра | 5 баллов         | 5 баллов – студент показал отличные навыки применения по- |
| 2  | Лабораторная работа 2            |                    | 5 баллов         |   |



|               | <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Сроки выполнения</b> | <b>Шкала оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>   |           |   |
|---------------|---|-------------------------|-------------------------|--|-----------|---|
| 3             | Лабораторная работа 3                   | местра                  | 5 баллов                | лученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |           |   |
| 4             | Лабораторная работа 4                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 5             | Лабораторная работа 5                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 6             | Лабораторная работа 6                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 7             | Лабораторная работа 7                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 8             | Лабораторная работа 8                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 9             | Лабораторная работа 9                   |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 10            | Лабораторная работа 10                  |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 11            | Лабораторная работа 11                  |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 12            | Лабораторная работа 12                  |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 13            | Лабораторная работа 13                  |                         | 5 баллов                |  |           |   |
| 14            | Контрольная работа                      |                         |                         |  | 25 баллов | 25 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>20 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>15 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>10 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |
| 15            | Тест                                    |                         | На сессии               |  | 40 баллов | По 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос   |
| <b>ИТОГО:</b> |   | -                       | 130 бал-                | -  |           |   |

|  | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
|  |                                  |                  | ЛОВ              |                     |
| <b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b><br>Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов |                                  |                  |                  |                     |

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

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

#### **Вопросы на защиту лабораторных работ**

##### *Лабораторная работа 1. Проектирование преобразователя кодов.*

- 1) Аксиомы алгебры логики.
- 2) Законы алгебры логики.
- 3) Базисы булевых функций.
- 4) Теоремы инверсии.
- 5) Карты Карно. Назначение. Принцип составления.
- 6) Минимизация булевых функций с помощью законов и аксиом алгебры логики.
- 7) Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.
- 8) Этапы проектирования комбинационного устройства.
- 9) Преобразователи кодов, условное графическое обозначение, применение.

##### *Лабораторная работа 2. Исследование логических элементов.*

- 1) Логическое «И». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.
- 2) Логическое «ИЛИ». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.
- 3) Логическое «НЕ». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.
- 4) Логическое «И-НЕ». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.
- 5) Логическое «ИЛИ-НЕ». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.
- 6) Логическое «Исключающее ИЛИ». Условное графическое обозначение. Таблица истинности. Схема.

##### *Лабораторная работа 3. Исследование комбинационных устройств.*

- 1) Шифратор. Условное графическое обозначение. Схема. Таблица истинности. Применение.
- 2) Дешифратор. Условное графическое обозначение. Схема. Таблица истинности. Применение.
- 3) Мультиплексор. Условное графическое обозначение. Схема. Таблица истинности. Применение.
- 4) Демультимплексор. Условное графическое обозначение. Схема. Таблица истинности. Применение.
- 5) Преобразователь кодов. Условное графическое обозначение. Схема. Таблица истинности. Применение.

##### *Лабораторная работа 4. Исследование триггеров.*

- 1) Триггеры. Определение, назначение, классификация.

- 2) Асинхронный RS триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.
- 3) Однотактный RS триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.
- 4) Двухтактный RS триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.
- 5) D триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.
- 6) T-триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.
- 7) JK триггер. Схема. Таблица истинности. Диаграммы работы.

*Лабораторная работа 5. Исследование регистров.*

- 1) Регистры. Определение, назначение, классификация.
- 2) Регистр хранения на D триггерах. Схема. Алгоритм работы. Применение.
- 3) Регистр хранения на RS триггерах. Схема. Алгоритм работы. Применение.
- 4) Регистр хранения на JK триггерах. Схема. Алгоритм работы. Применение.
- 5) Регистр сдвига. Схема. Алгоритм работы. Применение.
- 6) Комбинированный регистр. Схема. Алгоритм работы. Применение.

*Лабораторная работа 6. Исследование операционного усилителя.*

- 1) Операционный усилитель. Определение, назначение, условное графическое обозначение.
- 2) Функциональная схема ОУ. Назначение и особенности функциональных модулей.
- 3) Основные параметры ОУ. Определения. Ориентировочные значения.
- 4) Статические параметры ОУ. Алгоритм измерения.
- 5) Динамические параметры ОУ. Алгоритм измерения.
- 6) Классификация ОУ.
- 7) Погрешности ОУ. Источники погрешностей.
- 8) Схемы включения ОУ.
- 9) Определить основные параметры операционного усилителя по его характеристикам.
- 10) Рассчитать схему дифференциального усилителя с заданным коэффициентом усиления дифференциального сигнала.
- 11) Рассчитать схему инвертирующего усилителя с заданным коэффициентом усиления.
- 12) Рассчитать схему неинвертирующего усилителя с заданным коэффициентом усиления.

*Лабораторная работа 7. Исследование аналоговых арифметических схем.*

- 1) Инвертирующий сумматор. Схема, принцип работы, расчётные соотношения.
- 2) Неинвертирующий сумматор. Схема, принцип работы, расчётные соотношения.
- 3) Интегрирующий усилитель. Схема, принцип работы, расчётные соотношения.
- 4) Дифференцирующий усилитель. Схема, принцип работы, расчётные соотношения.
- 5) Схемы аналогового преобразования сигналов.
- 6) Рассчитать номиналы элементов схемы сумматора.
- 7) Рассчитать схему интегратора.
- 8) Рассчитать схему дифференцирования.
- 9) Рассчитать элементы схемы источника напряжения, управляемого током.
- 10) Рассчитать элементы схемы источника тока, управляемого напряжением.

*Лабораторная работа 8. Исследование логарифмического усилителя.*

- 1) Логарифмирующий усилитель на диоде. Схема, принцип работы, особенности, расчётные соотношения. Применение.
- 2) Логарифмирующий усилитель на транзисторе. Схема, принцип работы, особенности, расчётные соотношения. Схемы включения транзистора. Применение.
- 3) Экспоненциальный усилитель на диоде. Схема, принцип работы, особенности, расчётные соотношения. Применение.

- 4) Экспоненциальный усилитель на транзисторе. Схема, принцип работы, особенности, расчётные соотношения. Схемы включения транзистора. Применение.
- 5) Источники ошибок в логарифмирующих и экспоненциальных усилителях. Способы их снижения.

*Лабораторная работа 9. Исследование схем электрических фильтров.*

- 1) Электрические фильтры. Определение, классификация, назначение.
- 2) Аппроксимации частотных характеристик.
- 3) Основные параметры фильтров. Алгоритм их определения.
- 4) ФНЧ и ФВЧ 1-го порядка. Схема, частотная характеристика, расчёт.
- 5) ФНЧ 2-го порядка. Схема, частотная характеристика, расчёт.
- 6) ФВЧ 2-го порядка. Схема, частотная характеристика, расчёт.
- 7) ПФ 2-го порядка. Схема, частотная характеристика, расчёт.
- 8) Фильтры Саллена-Кея. Схема, возможности, особенности.
- 9) Фильтры с многопетлевой обратной связью. Схема, возможности, особенности.
- 10) Фильтры на 3-х конденсаторах. Схема, возможности, особенности.
- 11) Фильтры на биквадратных звеньях. Схема, возможности, особенности.
- 12) Определить характеристики фильтра по его амплитудно-частотной характеристике.

*Лабораторная работа 10. Исследование импульсного перемножителя сигналов.*

- 1) Перемножители сигналов. Определение, назначение, классификация, условное графическое обозначение.
- 2) Перемножитель на логарифмирующих усилителях. Схема, принцип работы, особенности, погрешности.
- 3) Перемножитель на переменной крутизне. Схема, принцип работы, особенности, погрешности.
- 4) Импульсный перемножитель. Схема, принцип работы, особенности, погрешности.
- 5) Делитель сигналов. Схема, принцип работы, особенности, погрешности.
- 6) Примеры применения перемножителей и делителей для обработки аналоговых сигналов.

*Лабораторная работа 11. Исследование схемы извлечения квадратного корня.*

- 1) Принцип работы исследованной схемы, источники погрешностей. Применение.
- 2) Использование принципа взаимобратных преобразований при проектировании схем аналоговой обработки сигналов на ОУ.
- 3) Аналоговая схема возведения в квадрат, принцип работы, погрешности, разновидности.

*Лабораторная работа 12. Исследование ЦАП.*

- 1) Цифро-аналоговый преобразователь. Определение, назначение, условное графическое обозначение, классификация.
- 2) Характеристики ЦАП, алгоритм их определения.
- 3) ЦАП с ШИМ. Схема, принцип работы, особенности.
- 4) ЦАП с суммированием весовых токов. Схема, принцип работы, особенности.
- 5) ЦАП с матрицей постоянного импеданса. Схема, принцип работы, особенности.
- 6) ЦАП с суммированием напряжений. Схема, принцип работы, особенности.

*Лабораторная работа 13. Исследование АЦП.*

- 1) Аналого-цифровой преобразователь. Определение, назначение, условное графическое обозначение, классификация.
- 2) Принцип аналого-цифрового преобразования информации.
- 3) Характеристики АЦП, алгоритм их расчёта.

- 4) АЦП последовательного счёта. Схема. Принцип работы, особенности.
- 5) АЦП последовательного приближения. Схема. Принцип работы, особенности.
- 6) АЦП с двойным интегрированием. Схема. Принцип работы, особенности.
- 7) Параллельный АЦП. Схема. Принцип работы, особенности.

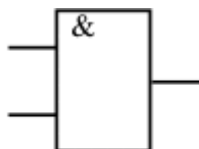
### Задание на контрольную работу

Спроектировать схему цифрового устройства (счётчика, преобразователя кодов, цифрового логического автомата). Произвести моделирование работы устройства.

Варианты заданий для расчёта находятся в личном кабинете студента.

### ТЕСТ

1. Какой логический элемент не входит в основные базисы логических функций?
  - а) И;
  - б) ИЛИ;
  - в) И-НЕ;
  - г) ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.
2. Условное графическое обозначение какого элемента изображено на рисунке?



- а) ИЛИ;
  - б) НЕ;
  - в) И;
  - г) И-НЕ.
3. Какую операцию выполняет шифратор?
    - а) преобразует двоичный код в код управления 7-ми сегментным индикатором;
    - б) преобразует десятичный код в двоичный;
    - в) преобразует двоичный код в десятичный;
    - г) выполняет нестандартное преобразование кодов.
  4. Мультиплексор – это
    - а) коммутатор сигналов, имеющий один информационный вход и несколько выходов;
    - б) коммутатор сигналов, имеющий несколько информационных входов и один выход;
    - в) устройство для сжатия информации;
    - г) генератор сигналов с широким спектром гармоник.
  5. Таблица истинности какого элемента изображена ниже?

| a | b | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

- а) ИЛИ-НЕ
- б) И-НЕ
- в) ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ

г) Эквивалентность

6. Можно ли с помощью сумматора выполнять операцию вычитания?

- а) можно, так как сумматор фактически производит суммирование двух аргументов и одновременное вычитание третьего аргумента;
- б) нельзя, сумматор может только складывать;
- в) можно, представив вычитаемое в инверсном коде и организовав сложение бита переноса с младшим разрядом;
- г) можно, предварительно преобразовав вычитаемое в дополнительный код.

7. Какой вид триггера позволяет инвертировать хранимую в нём информацию?

- а) RS-триггер;
- б) JK-триггер;
- в) D-триггер;
- г) E-триггер.

8. Регистры хранения позволяют:

- а) записывать данные параллельно и выдавать их параллельно;
- б) записывать данные последовательно и выдавать их последовательно;
- в) записывать данные параллельно и выдавать их последовательно;
- г) записывать данные последовательно и выдавать их параллельно.

9. Таблица истинности какого триггера приведена ниже?

| R | S | Q    |
|---|---|------|
| 0 | 0 | Qt-1 |
| 0 | 1 | 1    |
| 1 | 0 | 0    |
| 1 | 1 | Qt-1 |

- а) RS;
- б) JK;
- в) E;
- г) S.

10. Какое логическое устройство позволяет хранить данные, выполнять операцию инкремента, сбрасывать хранимую информацию?

- а) регистр сдвига;
- б) JK-триггер;
- в) суммирующий счётчик;
- г) сумматор.

11. Какой из типов цифро-аналогового преобразователя не относится к последовательным ЦАП?

- а) ЦАП и широтно-импульсной модуляцией;
- б) ЦАП на переключаемых конденсаторах;
- в) ЦАП с матрицей R-2R.

12. Какой АЦП имеет самую низкую скорость преобразования?

- а) последовательного счёта;
- б) последовательного приближения;
- в) параллельный АЦП.

13. Какое утверждение ошибочно?

- а) операционный усилитель – это усилитель постоянного тока;
- б) операционный усилитель имеет большое выходное сопротивление;
- в) операционный усилитель имеет два входа;

г) операционный усилитель имеет большое входное сопротивление.

14. Какая из схем включения операционного усилителя не позволяет ослаблять сигнал?

- а) инвертирующий усилитель;
- б) неинвертирующий усилитель;
- в) дифференциальный усилитель.

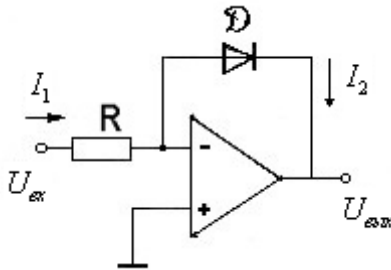
15. Какая из аппроксимаций фильтров имеет пульсации в полосе пропускания, но монотонна в полосе задерживания?

- а) Баттерворта;
- б) Чебышева;
- в) Золотарёва;
- г) инверсная Чебышева.

16. Какое утверждение истинно?

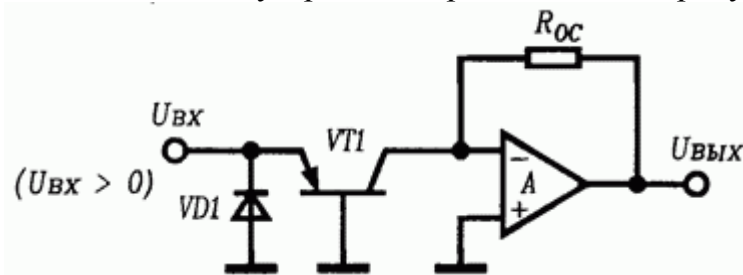
- а) чем выше порядок фильтра, тем ближе его АЧХ к идеальной;
- б) чем выше порядок фильтра, тем лучше его переходная характеристика;
- в) чем выше порядок фильтра, тем меньше искажения ФЧХ;
- г) чем выше порядок фильтра, тем проще его схемная реализация.

17. Схема какого устройства представлена на рисунке?



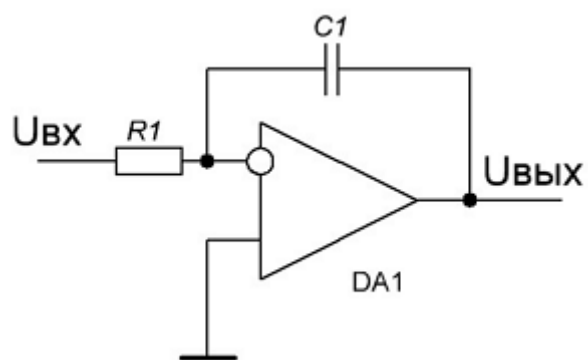
- а) экспоненциальный преобразователь;
- б) логарифмирующий усилитель;
- в) преобразователь ток – напряжение;
- г) инвертирующий усилитель.

18. Схема какого устройства представлена на рисунке?



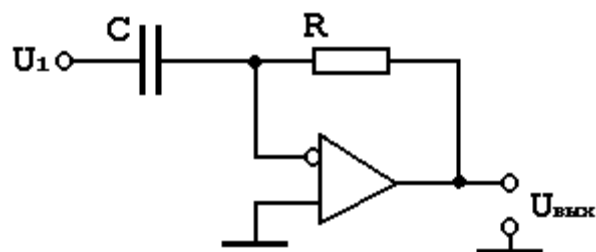
- а) экспоненциальный преобразователь;
- б) логарифмирующий усилитель;
- в) преобразователь напряжение - ток;
- г) инвертирующий усилитель.

19. Схема какого устройства представлена на рисунке?



- а) инвертирующий усилитель;
- б) интегратор;
- в) дифференцирующий усилитель;
- г) фильтр верхних частот.

20. Схема какого устройства представлена на рисунке?



- а) дифференциальный усилитель;
- б) интегратор;
- в) дифференциатор;
- г) компрессор.



## Лист регистрации изменений к РПД

| №<br>п/п | Основание внесения<br>изменения  | Количество<br>страниц<br>изменения | Подпись<br>разработчика<br>РПД |
|----------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"                           | 1                                  |                                |
| 2        | Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" | 4                                  |                                |
| 3        | Актуализация списка литературы   | 3                                  |                                |
| 4        | Перечень используемого программного обеспечения  | 1                                  |                                |
|          |  |                                    |                                |
|          |  |                                    |                                |
|          |  |                                    |                                |
|          |  |                                    |                                |
|          |  |                                    |                                |