Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Легасова Гульназ Иминистерство науки и высшего образования Должность: документовед

Дата подписания: 12.07.2022 14:04:28

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уникальный редератьное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего 335064282855073467354013046ff (1335b16925566499) с 40906409 бразовательное учреждение высшего исследовательский технический национальный исследовательский технический

университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ Директор ЧФ КНИТУ-КАИ

Р.Мухаметзянов

202 / г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### дисциплины

Б1.В.04.02 Схемотехника

В1.В.04.02 Схемотехника					
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)					
Квалификация:бакалавр					
(бакалавр, специалист, инженер, магистр)					
Форма обучения:очная					
(очная, очно-заочная, заочная)					
Направление подготовки / специальность 09.03.01 Информатика и ВТ					
(код и наименование направления подготовки / специальности)					
Направленность (профиль)					
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети					

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Чистополь 2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и ВТ, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 929.

Разработчик:
Прохоров С.Г., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры приборостроения от 29.06. 2021 , протокол № 10 .

Заведующий кафедрой приборостроения

Прохоров С.Г., к.т.н., доцент  $(\Phi MO, y$ ченая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра КиТС	25.06.2021	9	Классен В.И.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	29.06.2021	5	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	_	_	зав. сектором биб- лиотеки М.А. Тугашова

#### 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является сформировать у студентов компетенции, связанные со знанием и пониманием основ элементной базы ЭВМ, построения, анализа и синтеза электронных цепей, преимуществ аналоговой и цифровой электроники и вытекающих из них возможностей применения электроники в науке, технике и технологиях, получением навыков практической работы с электронными устройствами.

#### 1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- 1. Изучение принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов цифровой аппаратуры.
- 2. Приобретение студентами навыков обоснованного выбора элементов и типовых узлов электронных устройств, анализа и синтеза электронных схем, применяемых в области вычислительной техники.

#### 1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Схемотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

#### 1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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 представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, a — Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

	-ом)		Виды учебной работы										
	npe	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:  Самостоятельная работа обучающихся с чающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				-							
Семестр	Общая трудоемкость дисциплины дуля), в ЗЕ/час	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на про- межуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	3 3E/108	32	16	-	-	-	-	0,35	-	-	59,65	-	зачет
Итого	3 3E/108	32	16	-	-	-	-	0,35	-	-	59,65	-	

#### 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компет енции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
УК – 1	синтез информации, применять системный подход для	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	опрос на занятии
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> . Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	работе
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	

#### 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1 Структура дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Самостоятельная работа (проработка учебного материала Контактная работа обучающихся с преподавателем (самоподготовка)) по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час) Наименование разделов дисциплины Всего кие занятия ные работы Лаборатор-Практиче-Лекции 5 семестр 1. Схемотехника усилителей и генераторов 55,65 14 29,65 12 2. Цифровая электроника 52 18 4 30 107,65 **16** 59,65 Итого за семестр **32** Итого по дисциплине (без промежуточной 107,65 **32** 16 59,65 аттестации)

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

#### 2.2 Содержание разделов дисциплины

#### 2.2 Содержание дисциплины

1 Усилительные устройства. Классификация усилителей и основные параметры. Назначение, классификация, показатели качества усилителей, основные параметры и характеристики усилителей: АЧХ, ФЧХ, амплитудная и переходная. Выбор и стабилизация рабочей точки. Расчет усилительного каскада по постоянному току. Анализ работы УНЧ. Усилитель постоянного тока. Обратные связи в усилителе. Виды обратных связей. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики усилителя. Устойчивость усилителей с обратной связью. Критерий Найквиста. Усилители постоянного тока: АЧХ, недостатки и достоинства. Причины и способы устранения дрейфа нуля. Дифференциальный усилитель на транзисторах, области его применения. Операционные усилители (ОУ). Микросхемотехника ОУ и их основные компоненты. Идеальны операционный усилитель. Схемотехника на ОУ: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, логарифмический и антилогарифмический усилители, сумматор, дифференциатор, интегратор, дифференциальный усилитель. Усилители мощности. Требования к усилителям мощности (УМ). Усилители мощности классов А и В. УМ с трансформаторной связью, достоинства и недостатки. Бестрансформаторные усилители мощности, область применения. Узкополосные усилители. Принципы построения узкополосных усилителей. Избирательные усилители. Резонансные усилители. Применение ОУ с обратной связью для активных фильтров и других функциональных устройств.

Электронные генераторы сигналов. Общие принципы работы генераторов. Классификация, назначение. Общая теория генераторов на основе общей теории обратной связи. Общие принципы построения. Условия самовозбуждения: условие баланса фаз, условие баланса амплитуд. Принцип работы. Генераторы гармонических колебаний. Выполнение условий баланса фаз и амплитуд для генераторов гармонических колебаний, способ их реализации. Низкочастотные RCгенераторы с поворотом фазы и без поворота фазы в цепи ООС. 3-хточечный генератор на биполярном транзисторе, достоинства. 3-хточечный генератор на ОУ. Особенности и требования к ВЧ-генераторм. Схемотехника ВЧ-генераторов на транзисторах и ОУ. Принципы стабилизации частоты. Кварцевая стабилизация частоты ВЧ-генераторов. 3-хточечный кварцевый генератор. Компараторы: определение, назначение, принцип работы. Компаратор однополярных напряжений, компаратор разнополярных напряжений. Компаратор с ПОС – триггер Шмитта. Мультивибраторы на ОУ. Импульсные генераторы. Схемотехника и принцип работы. Мультивибраторы: симметричный, несимметричный и ждущий мультивибратор на ОУ. Симметричный мультивибратор на биполярных транзисторах: схемотехника и принцип работы. Несимметричный мультивибратор на биполярных транзисторах: схемотехника и принцип работы. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах: схемотехника и принцип работы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН). ГЛИН: классификация, области применения, принцип построения. ГЛИН с токостабилизирующим 2-хполюсником, ГЛИН с компенсационными схемами, ГЛИН на ОУ. Генераторы пилообразного напряжения.

1 Цифровая электроника. Арифметические и логические основы ЭВМ. Системы счисления, Булева алгебра, дискретизация аналогового сигнала по времени и его квантование по уровню, числовой код, погрешности преобразования. Скорость и точность работы аналоговой и цифровой электроники, их схемотехника, возможности передачи информации по проводным цепям, хранение информации и т.п.

Базовые логические элементы. Понятие о базовых логических элементах, параметры, характеристики. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Динамический режим работы ключа. Транзисторный ключ с ускоряющей емкостью. Транзисторный ключ с нелинейной обратной связью. Диодные логические элементы. РТЛ элементы. ДТЛ элементы с простым и сложным инвертором. ТТЛ элементы с простым и сложным инвертором. ТЛ элементы. ЭСЛ элементы.

Логические элементы на МОП-МДП структурах. ЗИЛИ-НЕ на МОП структурах. ЗИ-НЕ на МОП структурах. Инвертор на КМОП структурах. ЗИЛИ-НЕ на КМОП структурах. ЗИ-НЕ на КМОП структурах. Базовые ЛЭ серии 155, 1551, 1553, 500, 555, 176, 1554. Базовые логические элементы с открытым коллектором, с третьим состоянием. Перспективы развития цифровой техники.

Последовательностные логические устройства. Триггеры, виды триггеров, асинхронные и синхронные RS-триггеры, двухступенчатый RS-триггер, JK-триггеры, T-триггеры. Счетчики, двоичные суммирующие и вычитающие, десятичные счетчики, декадный счетчик Джонсона.

Комбинационные логические устройства. Синтез мультиплексоров, мультиплексорное дерево, демультиплексоров, демультиплексорное дерево, шифраторов, дешифраторов на основе базовых логических элементов. Синтез мультиплексоров и демультиплексоров на базе дешифратора.

АЦП и ЦАП. Аналого-цифровой преобразователь — общие сведения, параметры и характеристики. Классификация АЦП. Четырехразрядный АЦП на базе компараторов с ПОС. Разработка схемы и принцип работы АЦП последовательных приближений на базе цифровых узлов. АЦП параллельного преобразования. Цифро-аналоговые преобразователи — общие сведения, параметры и характеристики. ЦАП с суммированием токов на матрице взвешенных резисторов. ЦАП на основе резистивной матрицы типа R-2R.

#### 2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДА-ЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## 3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения ком- петенции
Лекции	Тестовые задания текущего, вопросы на занятиях	ИД-1 <sub>УК-1.</sub>
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-2 <sub>УК-1.</sub>
Самостоятельная	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1ук-1, ИД-2ук-1,
работа		ИД-3ук-1.

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.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

- 1. Амплитудно-частотная характеристика цепи последовательно соединенных звеньев равна:
  - 1) сумме амплитудно-частотных характеристик всех звеньев;
  - 2) произведению амплитудно-частотных характеристик всех звеньев;
  - 3) произведению передаточных функций всех звеньев;
  - 4) произведению логарифмических характеристик всех звеньев;
  - 5) свертке оригиналов передаточных функций всех звеньев;
  - 6) оригиналу произведения изображений весовых функций всех звеньев.
- 2. Частотный спектр периодического импульсного сигнала с частотой F включает в себя следующие частотные составляющие:
  - 1) F;
  - 2) *F*/2;
  - 3) 2*F*;
  - 4) F/k, где k любое целое число;
  - 5) 2k/F;
  - 6) *kF*.
- 3. Усилительный каскад с общим эмиттером обеспечивает:
  - 1) усиление только по току;
  - 2) усиление по току и напряжению;
  - 3) усиление только по напряжению;
  - 4) инвертирование входного сигнала по напряжению;

- 5) сохранение фазы выходного сигнала по отношению к входному.
- 4. Т-триггер входит в состав:
  - 1) преобразователя напряжения в код по методу считывания;
  - 2) счетчика импульсов;
  - 3) дешифратора;
  - 4) сумматора;
  - 5) делителя частоты импульсов;
  - б) мультиплексора.
- - 1) сумматора;
  - 2) шифратора;
  - 3) преобразователя перемещения в код;
  - 4) регистра;
  - 5) мультиплексора.

Примеры тем устных опросов на занятиях:

- 1. Усилители.
- 2. Компараторы.
- 3. Генераторы.
- 4. Базовые логические элементы.
- 5. Триггеры.

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры вопросов для самоподготовки:

- 1. Преимущества цифровой электроники перед аналоговой?
- 2. Недостатки цифровой электроники?
- 3. Способы задания работы логических элементов?
- 4. Преимущества базовых логических элементов на МОП-транзисторах перед БЛЭ на биполярных транзисторах?
- 5. Преимущества базовых логических элементов на КМОП-транзисторах перед БЛЭ на биполярных транзисторах?

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

#### 3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине.

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

- 1. Усилительные свойства биполярного транзистора характеризуются:
  - 1) коэффициентом усиления напряжения;
  - 2) коэффициент усиления тока;
  - 3) крутизной входной характеристики;
  - 4) крутизной выходной характеристики;
  - 5) коэффициентом обратной связи.
- 2. Амплитудная модуляция гармонических колебаний приводит:
  - 1) к изменению амплитуды модулирующих сигналов;
  - 2) к изменению амплитуды модулируемых сигналов;
  - 3) к сложению сигналов;
  - 4) к вычитанию сигналов;
  - 5) к изменению частоты модулируемого сигнала;
  - 6) к изменению частотного спектра сигналов.
- 3. Выходные характеристики транзистора для схемы включения с общим эмиттером это зависимость:
  - 1) тока коллектора от напряжения на коллекторе;
  - 2) тока базы от тока коллектора;
  - 3) тока базы от напряжения на базе;
  - 4) напряжения на коллекторе от тока базы;
  - 5) тока эмиттера от тока базы;
  - б) тока эмиттера от напряжения на коллекторе.
- 4. Интегрирующий конденсатор в электронном интеграторе на операционном усилителе следует включить:
  - 1) на прямом входе усилителя;
  - 2) на инверсном входе усилителя;
  - 3) на выходе усилителя;
  - 4) в цепи отрицательной обратной связи;
  - 5) в цепи положительной обратной связи.
- 5. Минимальное число выходов шифратора для кодирования 120 его входов должно быть равно:
  - 1) 4;
  - 2) 5;
  - 3) 6;
  - 4) 7;
  - 5) 8;
  - 6) 9.
- 6. Минимальное число входов дешифратора для кодирования 514 его выходов должно быть равно:
  - 1) 5;
  - 2) 6;
  - 3) 7;
  - 4) 8;

- 5) 9;
- 6) 10.
- 7. Минимальное число входов дешифратора для кодирования 65 его выходов должно быть равно:
  - 1) 5;
  - 2) 6;
  - 3) 7;
  - 4) 8;
  - 5) 9;
  - 6) 10.
- 8. Минимальное число выходов шифратора для кодирования 132 его входов должно быть равно:
  - 1) 4;
  - 2) 5;
  - 3) 6;
  - 4) 7;
  - 5) 8;
  - 6) 9.
- 9. Функции регистров:
  - 1) преобразование двоичного кода в двоично-десятичный;
  - 2) преобразование параллельного кода в последовательный;
  - 3) деление частоты импульсов;
  - 4) хранение двоичного кода;
  - 5) сравнение двоичных кодов.
- 10. Преимущество цифровой техники перед аналоговой заключатся в том, что цифровая электроника:
  - 1) является более быстродействующей;
  - 2) имеет более высокий КПД;
  - 3) является более точной;
  - 4) имеет более высокую помехозащищенность;
  - 5) имеет более простое устройство.

#### 3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование	Максимальный	Максимальный	Максимальный	Всего за
контрольного	балл на первую	балл за вторую	балл за третью ат-	
мероприятия	аттестацию	аттестацию	тестацию	семестр
		5 семестр		
Тестирование	8	8		16
Устный опрос на	2	2		4
занятии				
Отчет по лабораторной	20	10		30
работе				
Итого (максимум за	30	20		50
период)				
Зачет				50
Итого				100

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение	Словесное выражение
_	при форме промежуточной	при форме промежуточной
	аттестации - зачет	аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

#### 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

- 1. Электронные приборы и устройства: Учебник / Ткаченко Ф.А. М.:ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2017. 682 с. ISBN 978-5-16-004658-7. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=350388#">https://znanium.com/catalog/document?id=350388#</a>
- 2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. М.:ИНФРА, 2018. 480 с. ISBN 978-5-16-010416-4. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358686">https://znanium.com/catalog/document?id=358686</a>
- 3. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник / [Электронный ресурс] / С.А.Миленина, Н.К.Миленин. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 406 с. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-450334">https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-450334</a>.

#### 4.1.2 Дополнительная литература

- 1. Основы электроники: Учебное пособие / Водовозов А.М. Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. 130 с.: ISBN 978-5-9729-0137-1 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760204
- 2. Электронные приборы и устройства: Учебник / Ткаченко Ф.А. М.:ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2017. 682 с. ISBN 978-5-16-004658-7. https://znanium.com/catalog/document?id=350388 #

## 4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Цифровая электроника» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

## 4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Прохоров С.Г. «Схемотехника» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 — Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\_id=\_264998\_1&course\_id=\_13740\_1 17\_Chistopol\_P\_Prohorov\_S.pdf.

# 4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- 1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>.
- 2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.
- 3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.
  - 4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <a href="http://library.kai.ru/">http://library.kai.ru/</a>.
- 5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>, <a href="http://window.edu.ru/resource/034/77034">http://window.edu.ru/resource/034/77034</a>, <a href="http://window.edu.ru/resource/452/77452">http://window.edu.ru/resource/452/77452</a>.

## 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1 1		ение диециплины (модули)		
Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения		
Лекционные занятия	Учебная аудитория для прове-	Учебная мебель: столы, стулья для		
	дения занятий лекционного	обучающихся; стол, стул для препо-		
	типа, консультаций, текущего	давателя, доска.		
	контроля, промежуточной ат-	Аудитория, оснащенная комплексом		
	тестации	технических средств обучения (про-		
		ектор или интерактивная доска,		
		компьютер, система звукового сопро-		
		вождения отображаемых видеомате-		
		риалов)		
Лабораторные занятия	Специализированная	Учебная мебель: столы, стулья для		
	лаборатория	обучающихся; стол, стул для препо-		
		давателя, доска.		
		Аудитория, оснащенная стендами,		
		приборами, оборудованием, установ-		
		ками, комплектами по электронике:		
		макеты-пульты транзисторного клю-		
		ча и базовых логических элементов;		
		биполярного транзистора; стабилиза-		
		торов напряжения; генераторов пря-		
		моугольных и линейно изменяющих-		
		ся напряжений; усилителя с отрица-		

		тельной ОС; компараторов на основе операционных усилителей; мультиметры; генераторы Г6-26, Г5-54; вольтметры В7-38, В7-46; источники питания Б5-48, Б5-49, Б5-47, Б5-43, Б5-44А; осциллографы С1-65А; делители частот Ф5093; цифровые осциллографы МЕТЕХ МS-2000, типовой комплект оборудования «Схемотехника» СТ-НР, типовой комплект оборудования «Электроника» Э-НР.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

Таблица 4.2 — Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

<b>№</b> п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных	Формы контроля и оценки
Категории обучающихся	материалов	результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письмен-	Преимущественно
	ные самостоятельные работы, вопросы	письменная проверка
	к зачету (экзамену)	
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседо-	Преимущественно устная
	вание по вопросам к зачету (экзамену)	проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов, кон-	Преимущественно
двигательного аппарата	трольные работы, письменные самосто-	дистанционными методами
	ятельные работы, вопросы к зачету (эк-	
	замену)	

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями** зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафед- рой, реализующей дисциплину

#### ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный	«Согласовано»	«Согласовано»
год	зав. кафедрой ведущей	зав. кафедрой выпускающей
2022/2023	A Total	1 Her
2023/2024		
2024/2025		