Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 15:07:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
_____ В.А. Копырин

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электроника и цифровая схемотехника
направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № ___от «_ _» _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение обучающимися основных теоретических и практических положений электроники, применение современной базы электронных устройств.

Задачи дисциплины: достижение следующих результатов обучения:

знать: обозначение элементов электронной техники, назначение активных и пассивных, элементов, конструктивно-технологические особенности, классификацию элементов по функциональному назначению, физические процессы в элементах электроники, условия эксплуатации, электрические параметры;

уметь: пользоваться терминологией элементов электронной техники для расчета электрических принципиальных схем, выбирать тип элементов по назначению, объяснять принципы функционирования;

владеть: методами выбора соответствующих элементов при проектировании электронных устройств, информацией о перспективных направлениях в развитии электронной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам / модулям обязательной части Блока 1. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание законов математики и физики, умение применять основные законы электротехники, владение методами измерения электрических величин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Общая электротехника» и служит основой для освоения дисциплин «Микропроцессорные системы автоматизации и управления», «Проектирование микропроцессорных систем», «Робототехнические системы».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.2 проектирует и строит основные функциональные узлы электронных устройств автоматических и автоматизированных систем	Знать: З1 - обозначения и назначение основных электронных элементов, основные параметры и характеристики типовых электронных узлов
		Уметь: У1 - производить расчет типовых схем электронных устройств
		Владеть: В1 - методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа:

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	-	32	60	-	зачет
очная	3/5	34	-	34	40	36	экзамен, КП

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
4 семестр									
1	1	Введение. Основные понятия и определения	1	-	4	4	9	ОПК-3.2	Тест №1
2	2	Полупроводниковые элементы	3	-	10	12	25		Тест №1
3	3	Усилители	6	-	6	20	32		Тест №2
4	4	Усилители с обратными связями	2	-	6	12	20		Тест №2
5	5	Автогенераторы	4	-	6	12	22		Тест №3
	Зачет		-	-	-	-	-		Вопросы к зачету
		Итого	16		32	60	108		
5 семестр									
6	6	Мультивибраторы	4	-	6	4	18		Тест №4
7	7	Импульсная и цифровая техника	4	-	4	4	14		Тест№4
8	8	Логические элементы	4	-	6	6	16		Тест №5
9	9	Последовательностные логические устройства	14	-	8	6	32		Тест №5,6
10	10	Комбинационные логические устройства	8	-	10	10	28		Тест №6
11	11	Курсовой проект	-	-	-	10	10		Типовой расчет
	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы к экзамену
		Итого	34		34	76	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «*Введение. Основные понятия и определения*». Краткий исторический очерк развития электроники. Роль российских и советских ученых в становлении и развитии электроники. Общие понятия, термины и определения. Полупроводниковые материалы.

Раздел 2. «*Полупроводниковые элементы*». Классификация веществ по удельному сопротивлению. Энергетические диаграммы проводников, полупроводников, диэлектриков. Химические элементы, используемые в электронике в качестве полупроводниковых материалов. Собственная электропроводность полупроводников. Процессы термогенерации и рекомбинации. Примесная электропроводность. Образование электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное включение p-n-перехода. Характеристики и параметры p-n-перехода. Виды пробоев p-n-перехода. Основные понятия и определения полупроводниковых диодов. Вольт-амперные характеристики полупроводниковых диодов, стабилитронов и других типов. Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, условные обозначения, схемы включения, режимы работы.

Раздел 3. «*Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры*». Усилители. Назначения и классификация. Основные параметры и характеристики. Усилители переменного тока. Выбор и обеспечение рабочей точки в усилителях. Стабилизация положения рабочей точки. Применение обратной связи для стабилизации рабочей точки. Построение нагрузочных линий по постоянному току. Эпюры токов и напряжений в различных точках схемы. Эквивалентные схемы усилительного каскада для схемы включения с ОЭ в области нижних, средних и верхних частот. Влияние элементов на ход АЧХ. Анализ усилительного каскада в области средних частот. Влияние элементов на $К_{ус}$. Анализ усилительного каскада в области низких и высоких частот. Определение коэффициента частотных искажений для этих частот. Амплитудная характеристика усилителя. Обратные связи в усилителях.

Раздел 4. *«Обратные связи в усилителях*». Обратная связь в усилителях. Определение. Основные способы введения обратной связи в усилителях. Конкретные схемы усилителей с обратной связью. Влияние обратной связи на коэффициент усиления

Раздел 5. *«Автогенераторы*». Классификация, назначение. Блок-схема. Баланс фаз и баланс амплитуд. Автогенераторы типа RC. Условия выполнения баланса фаз и баланса амплитуд. Обеспечение условия баланса фаз и баланса амплитуд. Процесс возникновения и нарастания амплитуды колебаний. Колебательная характеристика и характеристика цепи обратной связи автогенератора. Амплитуда колебаний в установившемся режиме. Стабилизация амплитуды и частоты в LC-автогенераторе. Типы фазирующих цепей, применяемых в RC-автогенераторах. Анализ цепи Вина. RC-автогенератор с цепью Вина.

Раздел 6. *«Мультивибраторы*». Классификация, назначение. Блок-схема. Принципиальная электрическая схема. Эпюры напряжений. Схемы улучшения фронтов.

Раздел 7. *«Импульсная и цифровая техника*». Классификация, назначение. Виды импульсных сигналов. Узлы, реализующие импульсные сигналы.

Раздел 8. «*Логические элементы*». Классификация, назначение, схемы, таблицы истинности.

Раздел 9. «*Последовательностные цифровые элементы*». Триггеры. Определение. Назначение. Область применения. Классическая схема триггера. Организация раздельного и счетного запуска в триггере. Применение триггеров в качестве счетчиков импульсов и как элементов памяти. Триггеры с установочными входами. Схема. Принцип работы. Таблицы переходов. Триггеры, работающие в счетном режиме в интегральном исполнении. Синхронизируемые триггеры. Принцип работы. Интегральное исполнение. УК-триггер или универсальный триггер. Принцип работы. Таблицы переходов. Организация на основе УК-триггера, Т-триггеров и Д - триггер. Регистры. Назначение, применение. Бессдвиговые и сдвиговые регистры. Полупроводниковые запоминающие устройства. ОЗУ, ПЗУ.

Раздел 10. «*Комбинационные логические устройства*». Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры. Их назначение, схемы, таблицы истинности. Сумматоры по модулю два. Полные и неполные сумматоры.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4 семестр					
1	1	1	-	-	Введение. Основные понятия и определения
2	2	5	-	-	Полупроводниковые элементы
3	3	4	-	-	Усилители
4	4	2	-	-	Усилители с обратными связями
5	5	4	-	-	Автогенераторы
	Итого:	16			
5 семестр					
6	6	4	-	-	Мультивибраторы
7	7	4	-	-	Импульсная и цифровая техника
8	8	4	-	-	Логические элементы
9	9	14	-	-	Последовательностные логические устройства
10	10	8	-	-	Комбинационные логические устройства
Итого:		34		-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4 семестр					
1	1	4	-	-	Ознакомление с приборами и лабораторным стендом
2	2	10	-	-	Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода и стабилитрона
3	3	6	-	-	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном в схеме с общим эмиттером
4	4	6	-	-	Исследование отрицательных обратных связей в усилителе
5	5	6	-	-	Исследование автогенератора с мостом Вина
	Итого:	32			
5 семестр					
6	6	4	-	-	Исследование мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме
7	8	4	-	-	Исследование логических элементов
8	9	4	-	-	Исследование триггеров и счетчиков импульсов
9	10	14	-	-	Исследование регистров
10	10	8	-	-	Исследование цифровых сумматоров
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
4 семестр						
1	1	4	-	-	Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
2	2	12	-	-	Полупроводниковые элементы. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Биполярные транзисторы	
3	3	20	-	-	Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры	
4	4	12	-	-	Усилители с отрицательными обратными связями	
5	5	12	-	-	Автогенераторы. Классификация, назначение, принцип работы	
6	1-5	-	-	-	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету
5 семестр						
7	6	8	-	-	Мультивибраторы	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
8	7	6	-	-	Импульсная и цифровая техника	
9	8	6	-	-	Логические элементы	
10	9	10	-	-	Последовательностные логические устройства	
11	10	10	-	-	Комбинационные логические устройства	
12	6-10		-	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		100		-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция –беседа и лекция -визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Предусмотрен курсовой проект на тему: «Проектирование электронного устройства»:

I вариант – усилитель мощности;

II вариант – автогенератор с мостом Вина.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
4 семестр		
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №1 и 2	0-20
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов № 3	0-20
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
	Тест по теме раздела №4 и 5	0-30
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-40**
	ВСЕГО	**100**
5 семестр		
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №8	0-20
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №9	0-20
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
	Тест по теме раздела №10	0-30
	Выполнение лабораторной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-40**
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Полнотекстовая БД ТИУ, ЭБС издательства «Лань», Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU, ЭБС «IPRbooks», ЭБС «Консультант студента».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства *Windows 8, Microsoft Office Professional Plus*.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
3	Электроника и цифровая схемотехника	Лекционные занятия. Компьютерная аудитория (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации) Оборудование: Моноблок IRU 310 AIO (10 шт.); проектор Panasonic CW330, интерактивная сенсорная доска Panasonic T880W (1 шт.), акустическая система, документ камера. Свободный доступ к сети Интернет Число посадочных мест – 24	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия Компьютерный, мультимедийный класс Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Число посадочных мест – 16	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют исследования на лабораторных стендах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине. Полный перечень лабораторных работ представлен в системе Educon (https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3544).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;
– оформление материала в соответствии с требованиями

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электроника и цифровая схемотехника
Код, направление 27.03.04 Управление в технических системах
Направленность(профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-3.2 проектирует и строит основные функциональные узлы электронных устройств автоматических и автоматизированных систем	Знать (З1): обозначения и назначение основных электронных элементов;	Не знает обозначения и назначение основных электронных элементов	Демонстрирует знания отдельных электронных элементов	Демонстрирует знания отдельных электронных элементов, знает их обозначения на принципиальных электрических схемах	Демонстрирует достаточные знания отдельных электронных элементов, знает их обозначения на принципиальных электрических схемах
	Уметь (У1): производить расчет типовых схем электронных устройств	Не способен производить расчет типовых схем электронных устройств	Способен производить расчет типовых схем электронных устройств, допуская при этом ошибки	Способен производить расчет типовых схем электронных устройств, допуская при этом незначительные ошибки	Уверенно производит расчет типовых схем электронных устройств

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (В1): методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	Не владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств	Владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств, допуская ряд ошибок	Владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств, допуская незначительные ошибки	Владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электроника и цифровая схемотехника
Код, направление 27.03.04 Управление в технических системах
направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	**Юрков, Н.К.** Технология производства электронных средств : учебник / Н.К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/41019 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	6+ЭР*	30	100	+
2	**Гусев, Владимир Георгиевич.** Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Биомедицинская техника" / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 5-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 799 с.	50	30	100	-
3	**Ткаченко, Ф.А.** Электронные приборы и устройства : учебник / Ф.А. Ткаченко. — Минск : Новое знание, 2011. — 682 с. — ISBN 978-985-475-311-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/2922 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	20+ЭР*	30	100	+
4	**Пуховский, В. Н.** Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Полен ов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федеральн ого университета, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87782.html	ЭР*	30	100	+