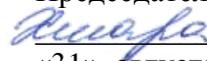


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 27.06.2024 14:39:51  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
 Г.А. Хмара  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Электроника  
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электропривод и автоматика  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электропривод и автоматика к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем  
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.Н.Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.А. Хмара

«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.Э Сидорова, Старший преподаватель кафедры кибернетических систем,



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в том числе дисциплин по выбору.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов

Уметь

производить расчет типовых схем электронных устройств

Владеть

методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств

### 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
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	Знать обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов
		Уметь производить расчет типовых схем электронных устройств
		Владеть методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	-	32	24	экзамен
заочная	2/3	8	-	8	83	экзамен

### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

## 5.1. Структура дисциплины.

### очная форма обучения (ОФО) 4 семестр

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.				
1	1	Введение. Основные понятия и определения	1	-	4	2	7	ПКС-2	Письменный опрос
2	2	Полупроводниковые элементы	5	-	10	6	21		Письменный опрос, тест
3	3	Усилители	4	-	6	6	16		Письменный опрос
4	4	Усилители с обратными связями	2	-	6	4	12		Письменный опрос, тест
5	5	Автогенераторы	4	-	6	6	16		Письменный опрос
6	Экзамен		-	-	-	-	36		Вопросы к экзамену
Итого:			16	0	32	24	108		

### заочная форма обучения (ЗФО) 3 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и определения	1	-	1	3	5	ПКС-2	Письменный опрос
2	2	Полупроводниковые элементы	2	-	-	20	22		Письменный опрос, тест
3	3	Усилители	2	-	2	20	24		Письменный опрос
4	4	Усилители с обратными связями	1	-	2	20	23		Письменный опрос, тест
5	5	Автогенераторы	2	-	3	20	25		Письменный опрос
10	Экзамен		-	-	-	0	9		Вопросы к экзамену
Итого:			8	0	8	83	108		

## 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 р-n-перехода. Характеристики и параметры р-n-перехода. Виды пробоев р-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  $K_{ус}$ . 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.

## 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	
1	1	1	1	-	Введение. Основные понятия и определения
2	2	5	2	-	Полупроводниковые элементы
3	3	4	2	-	Усилители
4	4	2	1	-	Усилители с обратными связями
5	5	4	2	-	Автогенераторы
Итого:		16	8	-	

### 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	
1	1	4	1	-	Ознакомление с приборами и лабораторным стендом
2	2	10	-	-	Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода и стабилитрона
3	3	6	2	-	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном в схеме с общим эмиттером

4	4	6	2	-	Исследование отрицательных обратных связей в усилителе
5	5	6	3	-	Исследование автогенератора с мостом Вина
Итого:		32	8	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	2	3	-	Основные понятия и определения	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
2	2	6	20	-	Полупроводниковые элементы. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Биполярные транзисторы	
3	3	6	20	-	Усилители. Классификация, назначение, основные характеристики и параметры	
4	4	4	20	-	Усилители с отрицательными обратными связями	
5	5	6	20	-	Автогенераторы. Классификация, назначение, принцип работы	
6	1-5	36	9	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		60	92	-	-	

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

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

В рамках контрольной работы обучающиеся ЗФО выполняют часть упрощенного инженерного расчета усилителя мощности, работающего на низкоомную нагрузку или автогенератора с мостом Вина. Подробное описание и содержание пояснительной записки содержится в методических указаниях к выполнению контрольной работы по дисциплине.

### 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
1 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №1	0-20
	Выполнение лабораторных работ №1, №2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Тест по темам разделов №2, 3	0-20
	Выполнение лабораторных работ №3, №4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Тест по теме раздела №5	0-30
	Выполнение лабораторной работы №5	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» — Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» — Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» — Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» — Издательство ТПУ «Инженерные науки» — Издательство ТУСУР «Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ» «Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд» «Химия» — Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика» «Математика» — Издательство «Лань» «Теоретическая механика» — Издательство «Лань» «Физика» — Издательство «Лань» «Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К»
Научная	ООО	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является

электронная библиотека ELIBRARY.RU	«РУНЭБ»	<a href="#">u</a>	крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	7	Стенд лабораторный для изучения дисциплин «Электроника и схемотехника»

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют исследования на лабораторных стендах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электроника

Код, направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Не знает обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов</p>	<p>Знает частично обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов</p>	<p>Знает хорошо обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов</p>	<p>Знает в полном объеме обозначения и назначение основных электронных элементов; основные параметры и характеристики типовых электронных узлов</p>
		<p>Не умеет производить расчет типовых схем электронных устройств</p>	<p>Умеет с ошибками производить расчет типовых схем электронных устройств</p>	<p>Умеет без ошибок производить расчет типовых схем электронных устройств</p>	<p>Умеет корректно производить расчет типовых схем электронных устройств</p>
		<p>Не владеет методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств</p>	<p>Владеет слабо методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств</p>	<p>Владеет хорошо методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств</p>	<p>Владеет в полной мере методами составления, компоновки, блок схем и функциональных узлов электронных устройств</p>

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электроника  
Код, направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение

№ 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	<b>Юрков, Н.К.</b> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/41019">https://e.lanbook.com/book/41019</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	6+ЭР*	30	100	+
2	<b>Гусев, Владимир Георгиевич.</b> 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	<b>Ткаченко, Ф.А.</b> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/2922">https://e.lanbook.com/book/2922</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	20+ЭР*	30	100	+
4	<b>Пуховский, В. Н.</b> Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9275-3079-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/87782.html">http://www.iprbookshop.ru/87782.html</a>	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы  О.Н. Кузяков  
«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова  
«30» августа 2021 г. М.П.



