

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра робототехники и  
технической кибернетики  
(РиТК\_ЭМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра робототехники и  
технической кибернетики  
(РиТК\_ЭМФ)**

наименование кафедры

**А.Н. Сочнев**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА  
МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.12 Электронные устройства мехатронных и  
робототехнических систем

Направление подготовки / 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, доцент, Голых Ю.Г.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование компетенций, необходимых для использования знаний по основным электронным компонентам, для проектирования и синтеза электронных устройств.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Представлять обозначения и назначения электронных компонентов; понимать принципы проектирования, анализа и моделирования электронных устройств.

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

<b>ОК-7:способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
Уровень 1	основные понятия, термины и их определения в области схемотехники;
Уровень 2	принципы работы современных методов и пакетов проектирования радио-электронной аппаратуры;
Уровень 1	самостоятельно решать возникшие вопросы;
Уровень 2	применять новые программные средства и расширять навыки;
Уровень 3	проводить анализ работы устройств.
Уровень 1	навыками самостоятельного решения вопросов;
Уровень 2	программными средствами моделирования работы электротехнического оборудования;
Уровень 3	современными способами отображения данных.
<b>ПК-1:способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</b>	
Уровень 1	математические методы создания моделей.
Уровень 2	Алгоритмы работы устройств.
Уровень 1	Пользоваться прикладными пакетами программ для расчета по моделям;
Уровень 2	Использовать различные схемы замещения устройств;
Уровень 1	подходами к анализу результатов моделирования;
Уровень 2	методами составления уравнений соотояния устройств;
<b>ПК-2:способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</b>	
Уровень 1	Языки программирования для микроконтроллеров;

Уровень 2	современные методы анализа систем.
Уровень 1	Пользоваться прикладными пакетами программ
Уровень 2	Совмещать работу различных пакетов программ.
Уровень 1	Методами обработки информацией и массивами данных
Уровень 2	Информацией по выбору программных средств.
<b>ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</b>	
Уровень 1	Подходы к изготовлению макетов установок;
Уровень 2	прикладные пакеты программ для физического моделирования работы устройств.
Уровень 1	Проверять работоспособность макетов устройств.
Уровень 2	Создавать виртуальные модели устройств.
Уровень 1	Методами планирования экспериментов;
Уровень 2	Методами вывода информации на имеющее оборудование.
<b>ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
Уровень 1	Современные подходы к решению поставленных задач;
Уровень 2	Стандартные методики проведения экспериментов.
Уровень 1	Выбрать подходящее программное обеспечение.
Уровень 2	совмещать работу различных программных сред.
Уровень 1	Методами планирования экспериментов.
Уровень 2	Стандартными методами обработки данных.

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

Математика  
Дискретная математика  
Физика

Микропроцессорная техника и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем  
Информационные устройства и системы  
Проектирование мехатронных и робототехнических систем

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://i.sfu-kras.ru/workgroups/group/1876/>

<https://e.sfu-kras.ru/mod/assign/view.php?id=806361>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		4	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы электронной техники	8	0	0	0	ПК-1 ПК-3
2	Аналоговые устройства	10	0	0	0	ПК-2 ПК-3
3	Логические устройства	14	0	0	0	ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Источники электропитания	4	0	54	90	ПК-1 ПК-3 ПК-5
Всего		36	0	54	90	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Пассивные элементы электронных устройств. Резисторы, конденсаторы, индуктивности, индикаторы, источники питания.	2	0	0
2	1	Диоды и транзисторы	2	0	0
3	1	Операционные усилители.	2	0	0

4	1	Силовые приборы электроники. Тиристоры, Силовые транзисторы.	2	0	0
5	2	Транзисторные усилители.	2	0	0
6	2	Схемы на операционных усилителях.	2	0	0
7	2	Аналого-цифровые преобразователи	2	0	0
8	2	Генераторы сигналов	2	0	0
9	2	Электронные ключи и драйверы	2	0	0
10	3	Логические элементы	2	0	0
11	3	Триггеры	2	0	0
12	3	Счетчики и регистры	2	0	0
13	3	Преобразователи кодов. мультиплексоры. Дешифраторы.	2	0	0
14	3	Цифровые устройства. Микроконтроллеры	2	0	0
15	3	Основные этапы работы с микроконтроллерами	2	0	0
16	3	Программируемые логические интегральные схемы. Проектирование на ПЛИС.	2	0	0
17	4	Выпрямители и стабилизаторы. Фильтры.	2	0	0
18	4	Импульсные блоки питания. Бустеры. Коэффициент мощности.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	4	Схемы на контактных элементах.	2	0	0
2	4	Измерение характеристик пассивных элементов	2	0	0
3	4	Исследование полупроводникового диода	2	0	0
4	4	Исследование усилителей на транзисторах	4	0	0
5	4	Импульсные устройства на операционных усилителях	4	0	0
6	4	Исследование трансформатора	2	0	0
7	4	Подключение интегрального усилителя	2	0	0
8	4	Исследование усилителей на операционном усилителе	2	0	0
9	4	Исследование ключевого режима транзистора	2	0	0
10	4	Исследование источников питания	6	0	0
11	4	Синтез логических устройств	2	0	0
12	4	Исследование триггеров	2	0	0
13	4	Исследование импульсных устройств на логических элементах	2	0	0
14	4	Применение микроконтроллеров	4	0	0
15	4	Исследования бустерных устройств	2	0	0
16	4	Использование регистров для увеличения выходов микроконтроллеров	2	0	0
17	4	Исследование схем на ПЛИС	6	0	0
18	4	Исследование интегральных стабилизаторов	2	0	0
19	4	Исследование АЦП и ЦАП	2	0	0
20	4	Синтез устройств на базе таймера 555	2	0	0
Итого			54	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Онищенко Г. Б., Соснин О. М.	Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016
Л1.2	Ситников А. В., Ситников И. А.	Прикладная электроника: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гуртов В. А.	Твердотельная электроника: учеб. пособие	Москва: Техносфера, 2008
Л1.2	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2008
Л1.3	Довгун В. П., Барыбин П. А., Синяговский А. Ф., Новиков В. В.	Электроника и схемотехника. Компьютерный практикум: учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Довгун В. П.	Электротехника и электроника: Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л2.2	Довгун В. П.	Электротехника и электроника: Ч. 2: учеб. пособие : в 2-х ч.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л2.3	Голых Ю. Г., Сочнев А. Н.	Проектирование систем автоматизации: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подг. 150306.62 «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014

Л2.4	Молодецкий В. Б., Федий К. С.	Электроника. Полупроводниковые диоды и стабилитроны: учебно-методическое пособие [для бакалавров по напр. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»]	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.5	Кирюхин И.С.	Библиотека электронных компонентов. Выпуск 3: Силовая электроника фирмы HARRIS: учебное пособие	Москва: ДМК-пресс, 2016
Л2.6	Онищенко Г. Б., Соснин О. М.	Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
Л2.7	Кэнъити Т.	Занимательная электроника. Электронные схемы	Москва: ДМК Пресс, 2016
Л2.8	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И., Саркисова П. Д.	Общая электротехника и электроника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018

### 6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новожилов О. П.	Электроника и схемотехника: Ч. 1: учебник для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям	Москва: Юрайт, 2016
Л3.2	Онищенко Г. Б., Соснин О. М.	Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016
Л3.3	Ситников А. В., Ситников И. А.	Прикладная электроника: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017

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

Э1	Радиолюбительский портал	<a href="http://www.radio-portal.ru">www.radio-portal.ru</a>
Э2	Справочные данные	<a href="http://www.rlocman.ru">www.rlocman.ru</a>
Э3	Справочные данные	<a href="http://www.diagram.ru">www.diagram.ru</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Электроника. Голых Ю.Г., Рыбин А.А., Супей В.А. МУ по лабораторным работам студентов специальности 210300, КГТУ, 2000.

2. Голых Ю.Г., Сочнев А.Н. Проектирование систем автоматизации. Учебно-методическое пособие для студентов направления 150306. СФУ, 2014.

3. Информационные устройства и системы в робототехнике. Исследование фотодатчиков. Голых Ю.Г. Методические указания по лабораторным работам. КГТУ, 2004.

4. Информационные устройства и системы в робототехнике. Измерение температуры. Голых Ю.Г. Методические указания по лабораторным работам. КГТУ, 2004.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Пакет программ AVR Studia;
9.1.2	Система проектирования на ПЛИС Qurtus;
9.1.3	Система проектирование Электротехнических устройств ЕЗ;
9.1.4	Пакеты программ моделирования электронных схем для ПК и смартфона;
9.1.5	Пакет моделирования микропроцессоров Proteus.

### 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Радиолюбительский портал <a href="http://www.radio-portal.ru">www.radio-portal.ru</a>
9.2.2	Справочные данные <a href="http://www.rlocman.ru">www.rlocman.ru</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Мультиметр.

Блок питания.

Набор электронных компонентов (резисторы, диоды, транзисторы, логические элементы, операционные усилители).

Осциллограф.

Набор элементов с микроконтроллером.

Специализированные стенды по проверке работоспособностью схем.