

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.11.2023 10:52:13  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6  
зачеты 5  
курсовые работы 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	16 2/6		16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.			1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	48,25	48,25	35,85	35,85	84,1	84,1
Сам. работа	51	51	83,5	83,5	134,5	134,5
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

*Ст. преподаватель, Сандлер И.Л.*

Рабочая программа дисциплины

**Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана: 15.03.06-23-4-МРПб.plm.plx

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Цифровые технологии**

Зав. кафедрой к.п.н., доцент Горбатов С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной
1.2	техники, формирование первоначальных знаний и умений при анализе схем, используемых в электронных устройствах
1.3	автоматических приводов и робототехнических систем получение навыков использования устройств электроники при
1.4	разработке и использовании технических средств автоматических систем, исследованию с целью обеспечения
1.5	высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний мехатронных и робототехнических
1.6	устройств, а также выработки у студентов положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.26

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
ОПК-9.2 Осваивает и внедряет новые электронные устройства	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических средств, принципы построения электронных схем, оценку погрешности измерительных приборов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных устройств, рассчитывать параметры электрических схем, использовать информационные технологии для автоматизации расчетов электронных устройств
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применения методов решения конкретных задач путем выбора оборудования из каталогов или разработки электронных технических средств, выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, анализа научно-технической литературы, моделирования работы электронных устройств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы электроники</b>			
1.1	Введение в предмет. Электрические сигналы /Лек/	5	3	
1.2	Электронные приборы: принцип работы р-п перехода; ВАХ лампового и полупроводникового диода; биполярные и полевые транзисторы; тиристоры; оптоэлектронные приборы; интегральные микросхемы /Лек/	5	3	
1.3	Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов /Лаб/	5	2	

1.4	Аналоговые электронные устройства: усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные усилители; активные фильтры; генераторы гармонических колебаний; вторичные источники питания; источники эталонного напряжения и тока /Лек/	5	3	
1.5	Виды преобразований электрических сигналов /Лек/	5	3	
1.6	Импульсные электронные устройства: импульсный режим работы; аналоговые ключи; компараторы; генераторы импульсных сигналов /Лек/	5	4	
1.7	Диоды их разновидности транзисторы /Лек/	5	4	
1.8	Цифровые электронные устройства: цифровое представление информации; цифровые логические элементы в интегральном исполнении; свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем /Лек/	5	4	
1.9	Биполярные транзисторы /Лек/	5	4	
1.10	Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку (емкостный фильтр) /Лаб/	5	1	
1.11	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем: основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры, включая разработку печатных плат, на основе современной САПР; государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах; условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и магнитные усилители, электрохимические источники тока, элементы цифровой техники, электрические связи, провода, кабели и шины, устройства телемеханики, устройства коммутационные /Лек/	5	4	

1.12	Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя /Лаб/	5	1	
1.13	Исследование однофазного двухполупериодного неуправляемого выпрямителя /Лаб/	5	2	
1.14	Исследование трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя /Лаб/	5	2	
1.15	Исследование трехфазного двухполупериодного мостового неуправляемого выпрямителя /Лаб/	5	2	
1.16	Исследование однофазного мостового инвертора с несимметричным управлением /Лаб/	5	2	
1.17	Исследование трехфазного мостового инвертора /Лаб/	5	2	
1.18	Исследование трехфазного мостового инвертора при нагрузке типа асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	2	
	<b>Раздел 2. Силовая электроника</b>			
2.1	Устройство и основные данные полупроводниковых вентилях /Лек/	6	2	
2.2	Основные схемы неуправляемых выпрямителей однофазного и трехфазного тока /Лек/	6	2	
2.3	Управляемые выпрямители однофазного и трехфазного тока /Лек/	6	3	
2.4	Работа выпрямителя на нагрузку различного характера /Лек/	6	3	
2.5	Внешние характеристики и энергетические показатели преобразователей /Лек/	6	3	
2.6	Системы управления преобразователями на тиристорах /Лек/	6	3	
2.7	Полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Оптоэлектронные устройства. /Пр/	6	2	
2.8	Аналоговые электронные устройства. Вторичные источники электропитания. Усилители. /Пр/	6	2	
2.9	Аналоговые электронные устройства. Автогенераторы. Источники ЭДС и источники тока. Операционные усилители /Пр/	6	3	
2.10	Основы цифровой техники. Типовые логические элементы. Схемотехника логических элементов. Триггеры. Генераторы прямоугольных и пилообразных импульсов Компараторы и триггеры Шмитта. /Пр/	6	3	
2.11	Цифровые устройства. Комбинационные устройства. Регистры. Счетчики. ЦАП и АЦП. /Пр/	6	3	

2.12	Цифровые устройства. Сенсорные устройства. Оперативные запоминающие устройства. Микропроцессоры и микроЭВМ /Пр/	6	3	
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>			
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	16	
3.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	16	
3.3	Проектирование усилителя мощности для управления механизмами робототехнических систем /Ср/	5	4	
3.4	Проектирование усилителей электрических сигналов для систем автоматического регулирования давления, температуры и др. /Ср/	5	4	
3.5	Поиск, анализ, структурирование и презентация информации, анализ научных публикаций по определенной теме исследований /Ср/	5	6	
3.6	Анализ теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем .Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах /Ср/	5	5	
3.7	Ключевые усилительные элементы JGBT -типа, сопоставление со свойствами МДП -транзисторов. /Ср/	6	10	
3.8	Ознакомление с интегральными драйверами для управления полумостовыми и мостовыми инверторами. Контроллеры для импульсных стабилизаторов напряжения /Ср/	6	15	
3.9	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
3.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
3.11	Подготовка к курсовой работе /Ср/	6	34,5	
	<b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>			
4.1	Зачет /КЭ/	5	0,25	
4.2	Курсовая работа /КА/	6	1,5	
4.3	Экзамен /КЭ/	6	2,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в

рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45078
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лунин В. П., Кузнецов Э. В.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45057
Л2.2	Кузнецов Э. В., Куликова Е. А., Культиасов П. С., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45078
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Scilab <a href="http://www.scilab.org/scilab/license">http://www.scilab.org/scilab/license</a>			
6.2.1.2	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.2	База бесплатные 3D модели для различных САД систем <a href="http://www.3dcontentcentral.com">www.3dcontentcentral.com</a>			
6.2.2.3	Интеллектуальные мобильные роботы. <a href="http://www.imobot.ru">www.imobot.ru</a>			
6.2.2.4	Планирование траекторий мобильных роботов и рабочих органов манипуляторов. <a href="http://www.sourceforge.net/projects/ompl">www.sourceforge.net/projects/ompl</a>			
6.2.2.5	Проект с открытым исходным кодом для управления роботами и их моделирования. <a href="http://www.playerstage.sourceforge.net">www.playerstage.sourceforge.net</a>			
6.2.2.6	Информационная справочная система Техэксперт <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a>			
6.2.2.7	Информационная справочная система "Гарант" <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			

7.5	Лаборатории, оснащенные компьютерами.
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).