

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор М.А. Кравченко

Кафедра " Проектирование и технология производства машин "

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.13 "Электронные устройства в мехатронике"

по Учебному плану

специальности среднего профессионального образования
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация специалиста среднего звена "Специалист по мехатронике и робототехнике"

Ростов-на-Дону
2024 г.

Автор-составитель к.т.н. Вялов Сергей Алифтинович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины ОП.13 "Электронные устройства в мехатронике" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Проектирование и технология производства машин".

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Электронные устройства в мехатронике".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 27.12.2024 г. № 4.

Целью дисциплины "Электронные устройства в мехатронике" является подготовка в составе других дисциплин блока "Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
- освоение соответствующего вида деятельности, предусмотренного ФГОС СПО и образовательной программой.
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Виды деятельности:

Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

Освоение профессии рабочего "Слесарь по ремонту автомобилей"

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код и содержание компетенции	Умения	Знания
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Уметь: использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Знать: порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.	Уметь: определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации	Знать: принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.	Уметь: настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем	Знать: устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем
ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	Уметь: контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем	Знать: классификацию и виды отказов оборудования

Место дисциплины ОП.13 "Электронные устройства в мехатронике" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к общепрофессиональному циклу Образовательной программы, реализуется как общепрофессиональная дисциплина.

Дисциплина реализуется в 6 семестре.

Объем дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	108
в том числе:	
Лекции (теоретическое обучение)	64
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация (в форме зачета)	2

Вид обучения: 3 года 10 месяцев очное

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

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Полупроводники. Транзисторы. Тиристоры	ОК 02, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.7
2	Микроэлектроника в сфере высоких технологий	ОК 02, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.7
3	Усилители	ОК 02, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.7
4	Импульсные устройства	ОК 02, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.7

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы
Лекционные занятия

Семестр № 6

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	2
Электрофизические свойства полупроводников	2
Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике	2
Основные группы электрических контактов и требования к ним	2
Свойства p-n-перехода при наличии внешнего напряжения	2
Полупроводниковые диоды	2
Характеристики и параметры полупроводниковых диодов и стабилитрона	2
Биполярные транзисторы	2
Полевые (униполярные) транзисторы	2
Температурные частотные свойства транзисторов	2
Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов	2
Общие сведения о тиристорах	2
Фотоприёмники	2
Светодиоды	2
Характеристики и параметры тиристоров и фотодиодов	2
Раздел № 2	
Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификация интегральных микросхем. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем	2
Аналоговые интегральные схемы	2
Общие сведения об электронных усилителях. Классификация	2
Усилитель напряжения. Усилители напряжения звуковой частоты	2
Многокаскадные усилители	2
Усилители мощности. Двухтактные усилители мощности	2
Раздел № 3	
Усилители переменного тока	2
Операционные усилители	2
Типовые узлы на базе операционных усилителей	2
Схемы суммирования напряжения на операционном усилителе	2
Специальные виды усилителей и генераторы	2
Эмиттерные и истоковые повторители напряжения	2
Раздел № 4	
Электронные ключи и формирователи импульсов	2
Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Формирователи импульсов	2
Классификация импульсных генераторов	2
Мультивибраторы на транзисторах	2

Практические занятия (семинары)

Семестр № 6

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов	2
Исследование характеристики и параметров стабилитрона	2
Исследование характеристики и параметров биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ	2
Исследование характеристики и параметров биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ	2
Исследование характеристики и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ	2
Исследование характеристики и параметров полевого транзистора МДП-структуры	2
Исследование характеристики и параметров тиристоров	2
Исследование характеристики и параметров фотодиода	2
<i>Раздел № 2</i>	
Исследование усилителя напряжения звуковой частоты	2
Исследование двухтактного усилителя мощности	2
<i>Раздел № 3</i>	
Исследование усилителя переменного тока	2
Исследование схемы суммирования напряжения на операционном усилителе	2
Исследование эмиттерного и истокового повторителей напряжения	4
<i>Раздел №4</i>	
Исследование работы мультивибратора на транзисторах. Итоговое занятие	4

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
<i>Семестр № 6</i>		
1	Цифровые устройства	4
1	Выпрямители и преобразователи	4
1	Стабилизаторы напряжения и тока	4

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	6
ОК 02	+
ПК 1.5	+
ПК 1.9	+
ПК 2.7	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	Балльная оценка за курсовую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

не предусмотрено

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Не предусмотрено.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Экзамен. Семестр № 6

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры.
- 2) Электрофизические свойства полупроводников.
- 3) Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике.
- 4) Полупроводниковые диоды.
- 5) Характеристики и параметры полупроводниковых диодов и стабилитрона.
- 6) Биполярные транзисторы.
- 7) Полевые (униполярные) транзисторы.
- 8) Общие сведения о тиристорах.
- 9) Фотоприёмники и светодиоды.
- 10) Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификация интегральных микросхем.
- 11) Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем.
- 12) Общие сведения об электронных усилителях. Классификация.
- 13) Усилитель напряжения. Усилители напряжения звуковой частоты.
- 14) Многокаскадные усилители.
- 15) Усилители мощности. Двухтактные усилители мощности.
- 16) Усилители переменного тока.
- 17) Операционные усилители.
- 18) Специальные виды усилителей и генераторы.
- 19) Эмиттерные и истоковые повторители напряжения.
- 20) Классификация импульсных генераторов.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Основные группы электрических контактов и требования к ним.
- 2) Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения.
- 3) Температурные частотные свойства транзисторов.
- 4) Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов.
- 5) Характеристики и параметры тиристоров и фотодиодов.
- 6) Аналоговые интегральные схемы.
- 7) Типовые узлы на базе операционных усилителей.
- 8) Схемы суммирования напряжения на операционном усилителе.
- 9) Электронные ключи и формирователи импульсов.
- 10) Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах.
- 11) Параметры и характеристики импульсов.
- 12) Формирователи импульсов.
- 13) Мультивибраторы на транзисторах.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 02 ПК 1.5 ПК 1.9 ПК 2.7	6	1, 2, 3, 4	Балльная оценка за курсовую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита курсовой работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
-------	----------------------------	--------

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18227-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534567	ЭБС
2	Электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 231 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20008-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557450	ЭБС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 653 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20741-5. — URL : https://urait.ru/bcode/558671	ЭБС
2	Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19968-0. — URL : https://urait.ru/bcode/557397	ЭБС
3	Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17667-4. — URL : https://urait.ru/bcode/538752	ЭБС
4	Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 601 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20477-3. — URL : https://urait.ru/bcode/558207	ЭБС
5	Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558200	ЭБС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
-------	---------------------------------

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПП и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://eivis.ru/ . Универсальная база данных "ИВИС"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ- во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):

- учебные аудитории для проведения учебных занятий;
- помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

- Учебная мебель;

Технические средства обучения:

- Телевизор;
- Компьютер преподавателя с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Авторы-составители:

к.т.н., старший преподаватель
Кафедра "Проектирование и технология
производства машин"

_____ С.А. Вялов