

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
17.01.2025 г. Протокол № 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса**

МДК.01.02 Монтаж мехатронных систем

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника: специалист по мехатронике и робототехнике

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

06.12.2024 года. Протокол № 3

Председатель методического совета СПК



Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

20.12.2024 года. Протокол № 4

Председатель педагогического совета СПК



Донцова Н.А.

2025 г.

Программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 сентября 2023 г. № 684.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	4
...	
1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса.....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	18
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	18
3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	18
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса.....	19
3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Монтаж мехатронных систем

1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс “Монтаж мехатронных систем” является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 “Мехатроника и робототехника (по отраслям)”.

Междисциплинарный курс “Монтаж мехатронных систем” относится к обязательной части профессионального модуля ПМ.01 “Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем”.

Программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области мехатроники и робототехники.

1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

- У1 – читать техническую и технологическую документацию;
- У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- У3 - планировать процесс сборки и настройки электронных устройств и узлов роботов;
- У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и оборудованием;
- У5 – собирать, монтировать и настраивать электрические и электронные устройства мехатронных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 – элементную базу электронных устройств и узлов роботов;
- З2 – устройство и принцип действия электронных устройств и узлов роботов;
- З3 – правила техники безопасности при проведении работ по монтажу и сборке электронных устройств роботов;
- З4 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – сборки, монтажа и настройки электронных устройств и узлов роботов.

Изучение междисциплинарного курса направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

- ОК 02. - использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ПК1.1 - выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем;
- ПК1.2 - выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем;
- ПК1.3 - производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- ПК1.4 - проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.

1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка – 134 часа, в том числе:
 обязательная часть – 36 часов;
 вариативная часть – 98 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
1	2	3
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	134	48
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	113	48
в том числе:		
лекции	64	----
практические занятия	48	0
лабораторные занятия	0	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	9	----
в том числе:		
1	2	3
подготовка к промежуточной аттестации	0	----
Консультации	1	----
Промежуточная аттестация в форме		----
6-й семестр экзамен	12	----

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.01.02 Монтаж мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Общие сведения об электромонтажных работах.	15	
Тема 1.1. Характерные особенности электронной аппаратуры и приборов.	Содержание лекции: 1. Технологичность конструкции электронной аппаратуры. 2. Факторы, влияющие на технологичность конструкции.	2	У1, У2, 31
Тема 1.2. Пайка.	Содержание лекции: 1. Определение пайки. 2. Способы нагрева и введения припоя. 3. Требования к припоям и их характеристики. 4. Требования к флюсам и их характеристики. 5. Требования к паяльным пастам и их характеристики. 6. Требования к токопроводящим клеям и их характеристики. 7. Жидкости для обезжиривания и удаления флюса.		У1, У2, У3, 32, 33
Тема 1.3. Оборудование и инструмент для пайки.	Содержание лекции: 1. Электропаяльники. 2. Паяльные станции. 4. Оборудования для ультрафиолетового отверждения. 5. Инструмент для монтажных и сборочных работ.	4	У1, У2, У3, 32, 33, П1
Тема 1.4. Технологии производства электромонтажных соединений.	Содержание лекции: 1. Технологии пайки. 2. Параметры и режимы работы оборудования при пайке. 3. Последовательность производства паяных соединений.		У1, У2, У3, 32, 33, П1
	Практическая работа № 1: Изучение процесса пайки паяльником.	2	

1	2	3	4
	Практическая работа № 2: Изучение процесса пайки паяльным феном.	2	
Тема 1.5. Подготовка и монтаж электронных элементов и проводов.	Содержание лекции: 1. Зачистка, обезжиривание и лужение концов проводов и выводов элементов 2. Заделка концов проводов. 3. Установка электронных элементов на место монтажа. 4. Пайка монтажного соединения и удаление флюса.	2	У1, У2, У3, 32, 33, П1
Тема 1.6. Монтаж проводов и кабелей.	Содержание лекции: 1. Свитые и ленточные жгуты и кабели. 2. Прокладка и крепление жгутов и кабелей.		У1, У2, У3, 32, 33, П1
	Практическая работа № 3: Подготовка и монтаж при помощи пайки выводов элементов и кабелей.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Электронные элементы.	28	
Тема 2.1. Классификация, типоразмеры, обозначения, основные параметры и маркировка резисторов.	Содержание лекции: 1. Принцип действия резистора. 2. Типы, типоразмеры и классификация резисторов. 3. Основные параметры резисторов. 4. Условные графические обозначения резисторов. 5. Маркировка резисторов. 6. Переменные и подстроечные резисторы, их монтаж. 7. Выводные постоянные резисторы и их монтаж. 8. Резисторы для поверхностного монтажа и их монтаж. 9. Рекомендации по выбору и применению резисторов.	2	У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1

Тема 2.2. Классификация, типы, обозначения, основные параметры и маркировка конденсаторов.	Содержание лекции: 1. Принцип действия конденсатора. 2. Типы, типоразмеры и классификация конденсаторов. 3. Основные параметры конденсаторов. 4. Условные графические обозначения конденсаторов. 5. Маркировка конденсаторов. 6. Переменные, подстроечные и электролитические конденсаторы, их монтаж. 7. Выводные постоянные конденсаторы и их монтаж.		У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1
1	2	3	4
	8. Конденсаторы для поверхностного монтажа и их монтаж. 9. Рекомендации по выбору и применению конденсаторов.		
	Практическая работа № 4: Исследование последовательного соединения сопротивлений и емкости.	2	
Тема 2.3. Катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы.	Содержание лекции: 1. Принцип действия катушки индуктивности и трансформатора. 2. Типы, типоразмеры и классификация катушек индуктивности и трансформаторов. 3. Основные параметры катушек индуктивности и трансформаторов. 4. Условные графические обозначения катушек индуктивности и трансформаторов. 5. Маркировка катушек индуктивности и трансформаторов. 6. Монтаж выводных и безвыводных катушек индуктивности. 7. Монтаж трансформаторов.	2	У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1
	Практическая работа № 5: Исследование последовательного соединения сопротивлений и индуктивности.	2	
	Практическая работа № 6: Исследование последовательного резонанса.	2	
	Практическая работа № 7: Исследование параллельного резонанса.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Тема 2.4. Полупроводниковые диоды, стабилитроны,	Содержание лекции: 1. Классификация полупроводниковых приборов.	2	У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1

варикапы, тиристоры, симисторы, фото- и светодиоды.	2. УГО и маркировка диода, стабилитрона, варикапа, тиристора, симистора, фото- и светодиода. 3. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения диода. 4. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения стабилитрона. 5. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения варикапа. 6. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения тиристора.		
1	2	3	4
	7. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения симистора. 8. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения фото- и светодиода. 9. Монтаж выводных и безвыводных диодов, стабилитронов, варикапов, тиристоров, симисторов, фото- и светодиодов. 10. Особенности монтажа мощных диодов, стабилитронов, тиристоров и симисторов.		
	Практическая работа № 8: Исследование полупроводникового диода.	2	
	Практическая работа № 9: Исследование стабилитрона.	2	
Тема 2.5. Транзисторы.	Содержание лекции: 1. PN-переход и принцип действия транзистора. 2. УГО, классификация и маркировка транзисторов. 3. Основные параметры транзисторов. 4. Принцип действия биполярных транзисторов PNP и NPN. 5. Принцип действия P- и N-канальных полевых транзисторов. 6. Принцип действия IGBT транзисторов. 7. Принцип действия MOSFET транзисторов. 8. Монтаж выводных и безвыводных транзисторов. 9. Особенности монтажа мощных транзисторов с теплоотводом.	4	У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1

	Практическая работа № 10: Исследование биполярного транзистора в линейном режиме.	2	
Тема 2.6. Коммутационные устройства.	Содержание лекции: 1. Классификация переключателей. 2. Типы и конструкции переключателей, их основные характеристики. 3. Способы монтажа переключателей. 4. Классификация реле. 5. Типы и конструкции реле, их основные характеристики. 6. Способы монтажа реле. 7. Классификация разъемов. 8. Типы и конструкции разъемов, их основные характеристики.	2	У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1
1	2	3	4
	9. Способы монтажа разъемов.		
Тема 2.7. Интегральные микросхемы.	Содержание лекции: 1. Технологии изготовления микросхем. 2. Классификация микросхем. 3. УГО и маркировка микросхем. 4. Типы корпусов микросхем. 5. Монтаж микросхем, особенности монтажа микросхем с большим тепловыделением.		У1, У2, У3, 31, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Техническая документация для монтажа и сборки электронных узлов.	5	
Тема 3.1. Общие сведения.	Содержание лекции: 1. Определения документов. 2. Типы и перечень конструкторских документов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32
Тема 3.2. Технологическая документация для монтажа и сборки электронных узлов.	Содержание лекции: 1. Ведомость материалов. 2. Спецификация. 3. Принципиальная электрическая схема 4. Сборочный чертеж.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32
	Практическая работа № 11: Работа с технической документацией.	2	

	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Настройка усилительных каскадов на транзисторах.	15	
Тема 4.1. Общие сведения об усилителях.	Содержание лекции: 1. Определение и классификация усилителей. 2. Основные характеристики усилителей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.2. Усилительный каскад с общим эмиттером.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОЭ. 2. Графическое определение режима покоя каскада с ОЭ. 3. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОЭ.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.3. Усилительный каскад с общим	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОК.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32,
1	2	3	4
коллектором.	2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОК.		33, 34, П1
Тема 4.4. Усилительный каскад с общей базой.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОБ. 2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОБ.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.5. Фазоинверсный усилительный каскад.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема фазоинверсного каскада. 2. Принцип действия и назначение элементов фазоинверсного каскада.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.6. Усилительный каскад с общим истоком.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОИ. 2. Графическое определение режима покоя каскада с ОИ. 3. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОИ.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.7. Усилительный каскад с общим стоком.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОС. 2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОС.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 12: Исследование транзистора в усилительном режиме.	2	

Тема 4.8. Каскады усиления мощности.	Содержание лекции: 1. Усилитель мощности класса А. 2. Усилитель мощности класса Б. 3. Усилитель мощности класса АБ. 4. Усилитель мощности класса С. 5. Двухтактные усилительные каскады. 6. Микросхемы усилителей мощности.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 4.9. Обратная связь в усилителях.	Содержание лекции: 1. Назначение обратной связи. 2. Отрицательная и положительная обратные связи. 3. Схемные реализации обратных связей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 13: Исследование двухкаскадного усилителя на транзисторах.	2	
Тема 4.10. Особенности усилителей постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Схемные отличия усилителей постоянного тока. 2. Отличия в работе усилителей постоянного тока.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
Тема 4.11. Ключевой режим работы транзисторов.	Содержание лекции: 1. Биполярные транзисторы в ключевом режиме. 2. Полевые транзисторы в ключевом режиме. 3. Включение транзисторов по схеме Дарлингтона.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 14: Исследование транзистора в ключевом режиме.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Настройка устройств на операционных усилителях.	21	
Тема 5.1. Операционные усилители.	Содержание лекции: 1. Классификация микросхем операционных усилителей. 2. Входной дифференциальный каскад операционного усилителя. 3. УГО и основные характеристики микросхем операционных усилителей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 5.2. Инвертирующий и неинвертирующий усилительные каскады.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и настройка инвертирующего усилителя. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и настройка неинвертирующего усилителя. 3. Инвертирующий и неинвертирующий усилители-сумматоры (микшеры).		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 15: Исследование усилительного каскада на ОУ.	2	
Тема 5.3. Интегратор и дифференциатор.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка интегратора. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка дифференциатора.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 16: Исследование интегратора и дифференциатора.	2	
Тема 5.4. Активные фильтры.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка фильтра низких частот. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка фильтра высоких частот. 3. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка полосового фильтра.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	4. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка заградительного (режекторного) фильтра.		
	Практическая работа № 17: Исследование активного фильтра.	2	
Тема 5.5. Генератор синусоидального сигнала на ОУ.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия моста Вина. 2. Принципиальная электрическая схема и принцип действия генератора на основе моста Вина, его настройка, достоинства и недостатки.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 5.6. Компаратор на ОУ.	Содержание лекции: 1. Импульсный режим работы ОУ. 2. Принципиальная электрическая схема компаратора, принцип действия и настройка.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 18: Исследование генератора синусоидального сигнала на ОУ.	2	
	Практическая работа № 19: Исследование компаратора на ОУ.	2	
Тема 5.7. Мультивибратор и одновибратор на ОУ.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и временные диаграммы работы мультивибратора на ОУ. 2. Несимметричный мультивибратор на ОУ. 3. Настройка мультивибратора. 4. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и временные диаграммы работы одновибратора на ОУ. 5. Настройка одновибратора.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 20: Исследование мультивибратора на ОУ.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Неуправляемые выпрямители.	13	
Тема 6.1. Общие сведения об источниках вторичного электропитания.	Содержание лекции: 1. Структурная схема линейного источника питания. 2. Назначение выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.2. Однофазный	Содержание лекции:		У1, У2, У3,
1	2	3	4
однополупериодный выпрямитель.	1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного однополупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного однополупериодного выпрямителя.		У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 6.3. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым проводом.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного двухполупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного двухполупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 21: Исследование однофазного однополупериодного выпрямителя.	2	
Тема 6.4. Однофазный мостовой выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного мостового выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного мостового выпрямителя.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.5. Трехфазный однополупериодный выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного однополупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного однополупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.6. Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного двухполупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного двухполупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.7. Трехфазный мостовой выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного мостового выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного мостового выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 22: Исследование однофазного мостового выпрямителя.	2	

Тема 6.8. Работа выпрямителя на нагрузки разных типов.	Содержание лекции: 1. Работа выпрямителя при активной нагрузке. 2. Работа выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. 3. Работа выпрямителя при активно-емкостной нагрузке.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.9. Фильтрация в источниках вторичного электропитания.	Содержание лекции: 1. Назначение фильтров. 2. Емкостные фильтры переменного напряжения. 3. Индуктивные фильтры переменного тока.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Стабилизаторы напряжения.	11	
Тема 7.1. Общие сведения о стабилизаторах напряжения.	Содержание лекции: 1. Назначение и классификация стабилизаторов напряжения. 2. Основные параметры стабилизаторов напряжения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 7.2. Параметрические стабилизаторы напряжения.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия параметрического стабилизатора. 2. Настройка параметрического стабилизатора.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 7.3. Компенсационные стабилизаторы напряжения.	Содержание лекции; 1. Структурные схемы и принципы действия компенсационных стабилизаторов. 2. Примеры принципиальных электрических схем компенсационных стабилизаторов на транзисторах. 3. Настройка компенсационных стабилизаторов на транзисторах.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 23: Исследование параметрического стабилизатора.	2	
	Практическая работа № 24: Исследование компенсационного стабилизатора напряжения.	2	
Тема 7.4. Микросхемы стабилизаторов напряжения.	Содержание лекции: 1. Интегральные стабилизаторы напряжения серии КР142. 2. Варианты принципиальных электрических схем стабилизаторов на основе микросхем КР142.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4

	3. Настройка стабилизаторов напряжения на основе микросхем КР142.		
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 8.	Управляемые выпрямители.	13	
Тема 8.1. Структура и принцип действия систем управления управляемых выпрямителей.	Содержание лекции: 1. Классификация систем импульсно-фазового управления и требования к ним. 2. Синхронные СИФУ. 3. Генератор опорного напряжения. 4. Нуль-орган. 5. Усилитель-формирователь и выходные формирователи. 6. Асинхронные СИФУ.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.2. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.3. Однофазный двухполупериодный управляемый выпрямитель с нулевым проводом.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.4. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного мостового управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного мостового управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного мостового управляемого выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.5. Трехфазный однополупериодный управляемый выпрями-	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного однополупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

1	2	3	4
тель.	2. Принципиальная электрическая схема трехфазного однополупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного трехполупериодного управляемого выпрямителя.		
Тема 8.6. Трехфазный двухполупериодный управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.7. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного мостового управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема трехфазного мостового управляемого выпрямителя. 3. Настройка трехфазного мостового управляемого выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.8. Работа управляемых выпрямителей на нагрузки разных типов.	Содержание лекции: 1. Работа управляемого выпрямителя при активной нагрузке. 2. Работа управляемого выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. 3. Работа управляемого выпрямителя при активно-емкостной нагрузке. 4. Режим прерывистых токов.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 8.9. Управляемые выпрямители для электропривода постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Способы управления скоростью вращения ротора ДПТ. 2. Структурная схема электропривода постоянного тока. 3. Режимы работы ДПТ в электроприводе постоянного тока.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		134	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета для проведения лекций; лаборатории робототехнических систем и лаборатории вычислительной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- рабочее место для монтажа и сборки электронных устройств, оснащенные вытяжной вентиляцией (3 – 4 шт.);
- паяльная станция, оснащенная паяльником с набором жал и паяльным феном с набором насадок (3 – 4 шт.);
- набор инструментов и приспособлений для монтажа и сборки электронных устройств (3 – 4 шт.);
- лабораторный блок питания с двуполярным регулируемым выходным напряжением ± 30 В, током нагрузки не менее 3 А и защитой от короткого замыкания (3 – 4 шт.);
- генератор низкочастотных сигналов с цифровым синтезом и цифровым управлением (3 – 4 шт.);
- цифровой двухканальный осциллограф (3 – 4 шт.);
- переносной мультиметр (3 – 4 шт.);
- ПЭВМ типа IBM PC/AT с операционной системой “Windows 7” (или новее) и пакетами программ “MatLab R2014” и “Proteus VSM” (3 – 4 шт.);
- монтажные платы для сборки электронных устройств (5 – 6 шт.);
- наборы электронных элементов (постоянные и переменные резисторы разных номиналов, конденсаторы разных номиналов, катушки индуктивности разных номиналов, переключатели, диоды разных типов, стабилитроны разных типов, биполярные и полевые транзисторы разных типов, микросхемы операционных усилителей разных типов, микросхемы стабилизаторов напряжений серии КР142).

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса

Основная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)
2. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники: Учебник. —

Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. Ч.1. – 199 с.

3. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш. школа, 1982. – 496 с., ил.

4. Егоров В.А. Основы монтажа электронной аппаратуры: лабораторный практикум. Ч. 1/ В.А. Егоров, М.Ф. Жаркой, С.С. Чеусов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 74 с.

5. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: Учебник для нач. проф. Образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002. 240 с.: ил.

Дополнительная литература:

6. Методические указания к учебно-исследовательским работам по дисциплине «Электроника». ШИМ-контроллеры. в импульсных транзисторных преобразователях. Электронные стабилизаторы / Владим. гос. ун-т; сост.: А.С. Грибакин, В.С. Грибакин, О.М. Кочуров. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 124 с.

7. Карнаухов Н.Ф. Оптоэлектроника систем передачи информации: учеб. пособие/ Н.Ф. Карнаухов. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2012. – 209 с.

8. Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. Полупроводниковая силовая электроника Москва: Техносфера, 2013. – 216 с. + 12 с. цв. вкл.

9. Кашкаров Л.П. Импульсные источники питания: схемотехника и ремонт. М.: ДМК Пресс, 2012. - 184 с.

10. Куличков А.В. Импульсные блоки питания для IBM PC. - М.: ДМК, 2000. - 120 с.: ил. (Ремонт и обслуживание; Вып. 22).

11. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – Ч. 2 – 197 с.

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса

1. URL:

<https://www.biblio-online.ru/search?query=%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%B8+%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0&page=1&isFullText=&isAvailableSearch=&sort=name&order=asc>

2. Поезжаева Е.В. Промышленные роботы: учеб. пособие: в 3 ч. / Е.В. Поезжаева. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – Ч. 2. – 185 с. <https://studfile.net/preview/16726489/>

3. Поезжаева Е.В. Промышленные роботы: учеб. пособие: в 3 ч. / Е.В. Поезжаева. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – Ч. 3. – 164 с. <https://studfile.net/preview/16726580/>

4. <https://zntc.ru/research/scientific-projects/position-sensors-for-robotics/>

5. <https://studfile.net/preview/9570200/page:73/>
6. <https://studfile.net/preview/9570200/page:74/>
7. <https://studfile.net/preview/785301/page:11/>
8. <https://studfile.net/preview/785302/>
9. <https://studfile.net/preview/785300/>
10. www.electroprivod.ru

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья в каждом случае индивидуально.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья индивидуально, и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения, а также уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, проектов, исследований, предусмотренных рабочей программой.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
1	2
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:	
У1 – читать техническую и технологическую документацию;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

1	2
У3 - планировать процесс сборки и настройки электронных устройств и узлов роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и оборудованием;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У5 – собирать, монтировать и настраивать электрические и электронные устройства мехатронных систем.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:	
З1 – элементную базу электронных устройств и узлов роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
З2 – устройство и принцип действия электронных устройств и узлов роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
З3 – правила техники безопасности при проведении работ по монтажу и сборке электронных устройств роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
З4 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 – сборки, монтажа и настройки электронных устройств и узлов роботов.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

Разработчик:

ФГБОУ «ВГТУ»
Преподаватель



Коротков В.Н.

Руководитель образовательной программы

Преподаватель первой квалификационной категории



Аленькова Н.В.

Эксперт

Главный технолог, ОАО «Тяжмехпресс»



Белопотапов Д.В.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы междисциплинарного курса

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений