

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163279	Технические средства автоматизированных и мехатронных систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Автоматизация технологических процессов и производств 2. Мехатроника и робототехника	Код ОП 1. 15.03.04/33.01 2. 15.03.06/33.02
Направление подготовки 1. Мехатроника и робототехника; 2. Автоматизация технологических процессов и производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.06; 2. 15.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технические средства автоматизированных и мехатронных систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Автоматизированный гидropневмопривод», «Автоматизированный электропривод», «Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем», «Электротехника» «Элементы систем автоматики». Дисциплины модуля направлены на изучения технических средств автоматизированных систем, охватывая их исполнительные, измерительные и управляющие устройства. К исполнительным устройствам относятся приводы разного типа – электрические, пневматические, гидравлические. Изучаются конструкция и принципы действия, характеристики двигателей и других силовых преобразователей энергии в этих приводах, принципы управления двигателями, правила выбора двигателей и других силовых преобразователей энергии. Изучаются измерительные преобразователи систем автоматического управления, управляющие устройства, формирующие сигнал управления исполнительными устройствами, как с аппаратной, так и с программной реализацией закона управления

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Автоматизированный электропривод	4
2	Элементы систем автоматики	7
3	Автоматизированный гидropневмопривод	4
4	Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем	3
ИТОГО по модулю:		18

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Теоретические основы управления автоматизированными и мехатронными системами2. Расчёт и конструирование механических узлов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизированный гидропневмопривод	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p>

<p>ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологиче-скими процессами</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и тех-нологическими процессами</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами</p> <p>П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процесса-ми, обоснованный техническим заданием</p>
<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехниче-скими системами.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управ-ления мехатронными комплексами, модулями и робо-тотехническими системами.</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими система-ми.</p> <p>П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами, обоснованный техни-ческим заданием</p>
<p>ПК-3 - Способность выбирать техниче-ские средства автоматизации производственных процессов и конструировать их элементы</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности средств автоматизации производственных процессов</p> <p>У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических</p>

<p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>средств автоматизации производственных процессов</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору средств автоматизации производственных процессов с учетом направлений автоматизации производства</p>
<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с учетом особенностей организации производства</p>
<p>ПК-6 - Способность выполнять наладку, эксплуатировать, выполнять техническую диагностику и техническое обслуживание средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы функционирования и основные неисправности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>У-1 - Идентифицировать неисправности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем на основе диагностических операций</p> <p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем на основании их технической диагностики</p>
<p>ПК-6 - Способность выполнять программирование, наладку, эксплуатировать, выполнять техническую диагностику и техническое обслуживание мехатронных комплексов, модулей и</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы функционирования и основные неисправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p> <p>У-1 - Идентифицировать неисправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем на основе диагностических операций</p> <p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности мехатронных комплексов, модулей и</p>

	<p>робототехнических систем.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>робототехнических систем на основании их технической диагностики</p>
<p>Автоматизированный электропривод</p>	<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами</p> <p>П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами, обоснованный техническим заданием</p>
	<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами, обоснованный техническим заданием</p>
	<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства автоматизации производственных процессов и конструировать их элементы</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности средств автоматизации производственных процессов</p> <p>У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических средств автоматизации производственных процессов</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору средств</p>

<p>процессов и производств)</p>	<p>автоматизации производственных процессов с учетом направлений автоматизации производства</p>
<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с учетом особенностей организации производства</p>
<p>ПК-6 - Способность выполнять наладку, эксплуатировать, выполнять техническую диагностику и техническое обслуживание средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы функционирования и основные неисправности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>У-1 - Идентифицировать неисправности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем на основе диагностических операций</p> <p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности средств автоматизации и автоматизированных производственных систем на основании их технической диагностики</p>
<p>ПК-6 - Способность выполнять программирование, наладку, эксплуатировать, выполнять техническую диагностику и техническое обслуживание мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы функционирования и основные неисправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p> <p>У-1 - Идентифицировать не-исправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем на основе диагностических операций</p> <p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем на основании их технической диагностики</p>

	(Мехатроника и робототехника)	
Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами (Автоматизация технологических процессов и производств)	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами П-1 - Осуществлять выбор структуры и компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами, обоснованный техническим заданием
	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. (Мехатроника и робототехника)	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.
Элементы систем автоматики	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами (Автоматизация технологических процессов и производств)	З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами. П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в соответствии с техническим заданием
	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления	З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления мехатронными

<p>мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>комплексами, модулями и робототехническими системами</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производственных систем с позиций возможности их совершенствования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий автоматизированного производства и устройство мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с позиций возможности их совершенствования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированный электропривод

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общие сведения о приводах мехатронных и робототехнических устройств	Приводы как структурные элементы мехатронных и робототехнических устройств. Основные типы приводов, их характеристики, области применения. Типы и характеристики нагрузок мехатронных и робототехнических устройств. Обобщенная функциональная и структурная схемы привода робота и мехатронного модуля.
P2	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)	Принцип действия электрической машины постоянного тока. Генераторный и двигательный режимы работы. Конструктивные исполнения индуктора и якоря. Основные электромагнитные соотношения. Статические характеристики ДПТ при разных способах возбуждения (электромагнитное параллельное, последовательное, смешанное возбуждение, электромагнитное независимое возбуждение и возбуждение от постоянных магнитов), способы регулирования частоты вращения. Динамические характеристики ДПТ. Привод на основе ДПТ как динамическая система. Приводы постоянного тока с различными преобразователями. Основные схемы и режимы работы усилителей мощности. Области применения приводов на базе ДПТ.
P3	Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)	Принцип действия АД. Конструктивные исполнения индуктора и якоря. Трехфазные АД: механические и рабочие характеристики; реостатный пуск; способы регулирования частоты вращения. Исполнительные двухфазные АД: механические и регулировочные характеристики при

		амплитудном управлении; принципы организации фазового и амплитудно-фазового управления. Однофазные АД. Самоход исполнительных двигателей и пути его устранения. Динамические характеристики АД. Привод на базе АД как динамическая система. Управление трехфазным АД, частотно-токовое управление с автономным инвертором. Асинхронные приводы с различными преобразователями. Области применения приводов на базе АД.
Р4	Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)	Принцип действия СД. Конструктивные исполнения якоря и индуктора СД (с электромагнитным возбуждением, с возбуждением от постоянных магнитов, реактивные и гистерезисные СД). Статические и динамические характеристики СД, области применения.
Р5	Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)	Конструктивные исполнения и принцип действия БДПТ. Схемы управления, основные элементы и требования к ним. Статические и динамические характеристики БДПТ. Области применения приводов на базе БДПТ.
Р6	Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)	Конструктивные исполнения и принцип действия ШД. Схемные решения при построении коммутаторов, способы управления ШД. Статические и динамические характеристики ШД. Требования к элементам привода на базе ШД. Области применения приводов на базе ШД.
Р7	Исполнительные механизмы микроперемещений на основе пьезокерамики	Принцип действия исполнительных механизмов микроперемещений на основе пьезокерамики, их статические и динамические характеристики, структурные схемы. Области применения приводов на базе пьезокерамических двигателей.
Р8	Приводы на базе электромагнитных муфт (ЭММ)	Типы, конструкции, принципы действия ЭММ, их статические и динамические характеристики, структурное представление приводов на базе ЭММ. Области применения приводов на базе ЭММ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами	У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и

				технологическими процессами
			ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.	У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный электропривод

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574625> (Электронное издание)
2. Симаков, Г. М.; Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277> (Электронное издание)
3. Сысенко, В. Т.; Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575053> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)
2. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мехатроника" направления подгот. "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (1 экз.)
3. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 экз.)
4. Схиртладзе, А. Г., Воронов, В. Н., Борискин, В. П.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1. ; ТНТ, Старый Оскол; 2007 (2 экз.)

5. Москаленко, В. В.; Электрический привод : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника".; ИНФРА-М, Москва; 2015 (20 экз.)
6. Белов, М. П., Новиков, В. А., Рассудов, Л. Н.; Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : Учебник для студентов вузов, обучающихся специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов".; Академия, Москва; 2004 (54 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4538> - Курс в СДО MOODLE "Автоматизированный электропривод"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный электропривод

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab R2015a + Simulink

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Matlab R2015a + Simulink
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы систем автоматики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Пневматические системы автоматика	Основы пневматики. Устройства подготовки сжатого воздуха. Приводные механизмы пневмосистем (пнеumoцилиндры и пневмодвигатели). Распределители, логические клапаны, регуляторы расхода и давления, дискретные пневматические датчики положения, пневматические таймеры и счётчики. Типовые схемы систем пневмоавтоматики. Реализация циклического алгоритма производственного механизма на пневматических элементах. Тактовые модули и тактовые цепочки.
P2	Электрические системы автоматика	Электрические реле, их классификация, устройство, принцип действия и основные параметры. Реализация логических операций и триггеров на реле. Реализация временных задержек с помощью реле времени. Дискретные датчики обнаружения объектов (контактные, герконовые, индуктивные, ёмкостные, оптические). Типовые схемы электрических систем автоматика. Реализация циклического алгоритма производственного механизма на электрических элементах. Тактовые модули и тактовые цепочки. Аналоговые электрические датчики. Основы построения аналоговых систем. Инкрементальные и абсолютные энкодеры.
P3	Системы автоматика с модульными программируемыми контроллерами	Контроллеры серии LOGO, основные характеристики, модули, схемы подключения. Основы программирования контроллеров LOGO в среде LOGO!Soft Comfort: логические операции, триггеры, таймеры и счётчики, обработка аналоговых

		сигналов, использование текстового дисплея. Программная реализация циклического алгоритма производственного механизма на контроллере LOGO. Контроллеры серии S7-200, основные характеристики, модули, схемы подключения. Основы программирования контроллеров S7- 200 в среде STEP7 Micro/Win: логические операции, триггеры, таймеры и счётчики, обработка аналоговых сигналов, арифметические операции, подпрограммы и прерывания, 6 использование текстового дисплея TD-200. Программная реализация циклического алгоритма производственного механизма на контроллере S7-200. Реализация регулятора системы автоматического управления на контроллере S7-200. Применение скоростных счётчиков контроллера S7-200 для работы с сигналами инкрементального энкодера.
P4	Встраиваемые системы автоматики с микроконтроллерами и AVR	Характеристики микроконтроллеров AVR. Основы схемотехники систем с микроконтроллерами. Основы языка программирования AVR-Assembler: арифметические и логические операции, реализация условных и безусловных переходов, циклы, подпрограммы и прерывания. Примеры встраиваемых систем с микроконтроллером AVR. Примеры программной реализации заданного алгоритма работы системы.
P5	Учебные роботы LEGO-NXT	Учебный конструктор для сборки программируемых роботов LEGO NXT 2.0. Подключение датчиков и сервоприводов к контроллеру NXT. Среда программирования: блоки управления двигателями, блоки ожидания событий, блоки датчиков, блоки условий и циклов, блоки арифметических и логических операций, вывод текстовых сообщений на дисплей. Типовые задачи управления мобильным роботом и роботом-сортировщиком деталей.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем	У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производственных систем с позиций возможности их совершен-

				ствования
			ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствовани ю технологий автоматизированно го производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем	У-1 - Анализировать особенности технологий авто- матизированного производства и устройство мехатронных комплексов, модулей и робототехнически х систем с позиций возможности их совершенствовани я

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы систем автоматизи

Электронные ресурсы (издания)

1. Закревский, А. Д.; Логические основы проектирования дискретных устройств : монография.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68136> (Электронное издание)
2. Аносов, , В. Н.; Элементы автоматизи и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/45458.html> (Электронное издание)
3. Малахов, , А. П.; Элементы систем автоматизи и автоматизированного электропривода : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/45460.html> (Электронное издание)
4. Пономаренко, , В. К.; Элементы систем автоматизи : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/102498.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мехатроника" направления подгот. "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (1 экз.)
2. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)
3. Шишов, О. В.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.; ИНФРА-М, Москва; 2014 (1 экз.)

4. Старостин, А. А., Чесноков, Ю. Н.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 - Управление в технических системах.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (5 экз.)

5. Карпов, Ю. Г.; Теория автоматов : учебник для вузов.; Питер, Санкт-Петербург и [др.]; 2002 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=2355> - Курс в СДО MOODLE "Элементы систем автоматизации"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы систем автоматизации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированный гидropневмопривод

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гулин Валерий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
3	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Теоретические основы гидропривода	<p>Состав систем гидро- и пневмопривода, основные особенности этих систем, сопоставление их с системами электропривода. Сферы применения систем гидро- и пневмопривода. Давление жидкости. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. Режимы течения жидкости. Гидравлические сопротивления и потери давления по длине канала и на местных сопротивлениях.</p> <p>Принцип работы гидравлического привода. Функции рабочей жидкости и требования к ее свойствам. Вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворимость газов, испаряемость, теплопроводность и теплоемкость, температуры застывания, вспышки и воспламенения, чистота рабочих жидкостей. Виды и марки рабочих жидкостей, их основные характеристики. Выбор рабочих жидкостей с учетом конкретных условий работы системы.</p>
P2	Технические средства гидроагрегатов	<p>Классификация уплотнительных устройств: контактные и бесконтактные, подвижных и неподвижных соединений, для штоков и валов. Материалы и конструкции уплотнений, возможности их применения по давлению, утечкам и др. условиям.</p> <p>Понятие гидромеханического преобразователя. Основные параметры преобразователей. Реверсивность, регулируемость,</p>

		<p>принципиальная и практическая обратимость преобразователей. Устройство и принципы действия роторно - зубчатых, роторно - пластинчатых и роторно - плужерных преобразователей, их применение. Устройство и принципы действия поршневых и плужерных насосов.</p> <p>Классификация гидроцилиндров. Исходные данные для выбора или расчета гидроцилиндров. Расчет и конструирование гидроцилиндров.</p> <p>Специальные конструкции гидродвигателей: моментные гидроцилиндры, мембранные и сильфонные двигатели, расчет их основных параметров.</p> <p>Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости. Конструкции и принципы действия дросселей, регуляторов расхода, стабилизаторов расхода, делителей потока. Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости. Конструкции и принципы действия предохранительных, переливных и редуционных клапанов.</p> <p>Направляющая аппаратура. Устройство и принципы действия неуправляемых и управляемых обратных клапанов. Назначение и классификация распределителей. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей. Типы перекрытия окон распределителей и их статические расходные характеристики. Особенности линейных и дросселирующих распределителей. Одно- и двухкаскадные распределители.</p> <p>Реле давления и реле времени. Пропорциональная гидравлическая аппаратура. Виды трубопроводов. Определение диаметра трубопровода для заданного расхода рабочей жидкости. Выбор гибких и расчет жестких трубопроводов по давлению. Конструирование соединений трубопроводов. Назначение и принципы действия манометров, датчиков давления, расходомеров. Устройство гидробаков. Назначение и принципы действия гидравлических аккумуляторов, теплообменников, фильтров, сапунов, диспергаторов.</p>
<p>Р3</p>	<p>Типовые схемы гидросистем</p>	<p>Схемы бесступенчатого объемного регулирования скорости, их характеристика, область применения. Схемы ступенчатого объемного регулирования скорости, их применение. Схемы дроссельного регулирования скорости, их характеристика, область применения. Схемы систем гидропривода с регулированием скорости на отдельных этапах работы привода, с одновременным регулированием скорости и усилия, со стабилизацией скорости, с синхронным движением гидродвигателей, с последовательным включением гидродвигателей.</p> <p>Типовые схемы как модули сложных схем с широким набором функций. Гидроусилители на распределителях, струйные, типа “сопло-заслонка”. Состав систем следящего гидропривода,</p>

		<p>принцип их действия. Устройство и работа поступательных и вращательных следящих приводов, их применение.</p> <p>Понятие о чувствительности и устойчивости следящего гидропривода. Циклограмма работы гидродвигателей, разработка принципиальной схемы гидросистемы, выбор аппаратуры, расчет потерь давления и утечек, выбор насосов. Тепловой расчет системы, стабилизация теплового режима.</p>
Р4	Пневмоприводы	<p>Компрессорные установки, групповое и индивидуальное питание приводов. Состав систем подготовки воздуха, функции составных элементов систем. Использование низкого, среднего и высокого давления. Виды пневмодвигателей вращательного движения, особенности их применения. Пневмоцилиндры. Расчет диаметра пневмоцилиндра и времени его срабатывания. Номенклатура и особенности конструкций пневмоаппаратуры управления и регулирования общего назначения.</p> <p>Аппаратура для систем автоматического управления: распределители, элементы мембранной техники, элементы струйной техники. Устройство и работа элементов, их использование для реализации логических функций. Техническое задание на проектирование, составление функциональной схемы, циклограммы, логической, принципиальной и монтажной схем. Выбор аппаратуры. Принципы действия, состав пневмогидравлических, пневмоэлектрических и гидроэлектрических приводов, их особенности и применение.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго-	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

			и ресурсоэффективно сти производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный гидропневмопривод

Электронные ресурсы (издания)

1. Зуев, Ю. Ю.; Гидрооборудование и гидропривод мехатронных и робототехнических систем : сборник задач и упражнений.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618057> (Электронное издание)
2. Завистовский, С. Э.; Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697127> (Электронное издание)
3. Овсянников, Ю. Г.; Гидропривод и основы гидропневмоавтоматики : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/80459.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Богдан, Н. В., Кишкевич, П. Н., Шевченко, В. С.; Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмосистем : Учеб. пособие для студентов специальности "Гидропневмосистемы транспортных и технол. машин" вузов.; Ураджай, Минск; 2001 (1 экз.)
2. Гроховский, Д. В.; Основы гидравлики и гидропривод : учебное пособие для курсантов Военно-морского инженерного института и студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов 180100(652900) "Кораблестроение и океанотехника" и направлению подготовки бакалавров 180100 (552600) "Кораблестроение и океанотехника".; Политехника, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)
3. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)
4. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мехатроника" направления подгот. "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (1 экз.)
5. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=6074> - Курс в СДО MOODLE "Автоматизированный гидropневмопривод"

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3568> - Курс в СДО MOODLE "Автоматизированный гидropневмопривод (2-я часть)"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный гидropневмопривод

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

		<p>процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы схемотехники автоматизированных
и мехатронных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Общие сведения об электронных схемах. Цель и задачи дисциплины, её место в подготовке бакалавров 15.03.04 и 15.03.06. Особенности самостоятельной работы по программе дисциплины. Назначение и области применения аналого-дискретных устройств, их роль в системах управления. Классификация изучаемых устройств. Обзор основных этапов развития, эволюция, современное состояние.
P2	Базовые положения электротехники	Пассивные и активные элементы электрических цепей и преобразование электрических схем. (Сопротивление, индуктивность, ёмкость, их характеристики. Источники напряжения и тока, их характеристики. Преобразование последовательно и параллельно соединённых элементов). Баланс мощности. Колебательные цепи и фильтры
P3	Активные дискретные элементы	Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, униполярные транзисторы, их характеристики и параметры, виды по применению. Типовые схемы включения. Расчет режимов работы транзистора. Составные транзисторы. Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные элементы. Датчики на физических принципах. Активные фильтры. Транзисторные ключи. Ключи на биполярном транзисторе. Статические состояния ключа. Условия отсечки и насыщения транзисторов ключа. Переходные процессы при включении и выключении. Способы повышения быстродействия

		транзисторных ключей. Транзисторные ключи с диодами Шоттки. Ключи на полевых транзисторах. Ключи на переключателях тока
Р4	Аналоговые ИС	Операционные усилители (ОУ), их свойства, схемотехника, области применения. Базовые включения операционных усилителей. Использование ОУ для линейной и нелинейной обработки сигналов. Сумматоры, вычитатели, повторители, дифференцирующие, интегрирующие, логарифмирующие и антилогарифмирующие схемы. Компараторы сигналов на ОУ.
Р5	Основы цифровых устройств	Представление цифровых и символьных данных. Представление целых и дробных чисел в разных системах счисления. Двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоично-десятичная система кодирования чисел. Формы представления чисел. Числа с фиксированной точкой. Представление знака числа. Числа с плавающей точкой. Понятие об обратном и дополнительном кодах. Алгоритмы выполнения основных арифметических операций. Представление нечисловых данных (букв, символов, знаков и др.) в виде двоичных кодов. Основы построения одноканальных кодовых шкал для абсолютных энкодеров. Инкрементальные энкодеры.
Р6	Логические элементы	Основы алгебры логики. Логические высказывания (события). Логические переменные. Аксиомы и операции алгебры логики. Основные теоремы и тождества, используемые для упрощения логических выражений. Принцип двойственности. Теорема Де Моргана. Электрическая реализация логических операций. Понятие переключательной (логической) функции. Область значений и область определения функции. Способы представления функций: словесное описание, таблица истинности, алгебраическое выражение (структурная формула). Логические базисы, реализующие функционально полную систему. Логические функции: отрицание дизъюнкции, отрицание конъюнкции. Минимизация логических функций. Простейшая реализация И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Базовые микросхемы логических элементов типа ТТЛ, ЭСЛ, КМДПЛ. Параметры логических элементов. Реализация логических функций неравнозначности (сумма по модулю два), равнозначности, запрета. Интегральные схемы логических элементов. Реализация логических функций на релейно-контактных схемах (РКС)
Р7	Цифровые ИС	Функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики) на ИС. Особенности схемотехники применения. Построение на ИМС малой степени интеграции. ЦАП и АЦП. ЦАП с прецизионными резистивными матрицами, безматричные ЦАП. Разрешающая способность, погрешность, дифференциальная нелинейность. Интегральные схемы ЦАП. АЦП с применением ЦАП и без них. АЦП параллельного, весового и числового типа. АЦП двойного интегрирования. Интегральные схемы АЦП.

P8	Эксплуатация аналого-дискретной схемотехники	Согласование каскадов с микроконтроллерной техникой. Типовые схемы аналого-дискретной аппаратуры в системах управления. Поиск неисправностей, наиболее вероятные неисправности. Методы диагностики. Испытание схем и снятие основных характеристик с использованием промышленной измерительной аппаратуры. Техника безопасности при работе с аппаратурой. Перспективы развития аналого-дискретной схемотехники.
----	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами
			ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехниче-	З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими

			скими системами.	системами. У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.
--	--	--	------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Пуховский, В. Н.; Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (Электронное издание)
2. Пуховский, В. Н.; Схемотехника высокопроизводительных вычислительных систем : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598636> (Электронное издание)
3. Палий, А. В.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263> (Электронное издание)
4. Селиванова, З. М.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Угрюмов, Е. П.; Цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2004 (47 экз.)
2. Шустов, М. А.; Практическая схемотехника Кн. 4. Контроль и защита источников питания. - 2-е изд., стер.; Додэка-XXI : Альтекс, Москва; 2007 (4 экз.)
3. Шустов, М. А.; Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах; Наука и техника, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)
4. Миловзоров, О. В.; Электроника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-

технологическое обеспечение машиностроительных производств"; Юрайт, Москва; 2013 (1 экз.)

5. Миловзоров, О. В., Панков, И. Г.; Электроника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Высшая школа, Москва; 2008 (1 экз.)

6. Штерн, М. И.; Силовая электроника. Расчеты и схемотехника; Наука и Техника, Москва; 2017 (6 экз.)

7. Лаврентьев, Б. Ф.; Схемотехника электронных средств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Проектирование и технология электрон. средств"; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4376> - Курс в СДО MOODLE "Основы схемотехники"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p>