

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
1149790	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	Гулин Валерий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
3	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	Электротехника	3
5	Основы схемотехники автоматизированных и мехатронных систем	3
ИТОГО по модулю:		21

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	<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>получаемой продукции, показатели энерго- и 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 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</p>	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности средств автоматизации производственных процессов</p>

<p>конструировать их элементы</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</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 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</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>мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности мехатронных ком-плексов, модулей и 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)</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>процессов и производств)</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 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 З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения комплексного автоматизированного управления производственными и технологическими процессами У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе
	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. З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе
Электротехника	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,	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>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> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<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>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и</p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными</p>

	<p>технологиче-скими процессами</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>производственными и технологическими процессами</p> <p>З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами.</p> <p>У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в соответствии с 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-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами</p> <p>З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами в соответствии с техническим заданием</p>
<p>Элементы систем</p>	<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления</p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными</p>

автоматики	автоматизированными производственными и технологическими процессами (Автоматизация технологических процессов и производств)	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 мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. (Мехатроника и робототехника)	З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами. П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами в соответствии с техническим заданием
	ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем (Автоматизация технологических процессов и производств)	З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования средств автоматизации и автоматизированных производственных систем У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производственных систем с позиций возможности их совершенствования П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем в соответствии с техническим заданием
	ПК-4 - Способность разрабатывать практические	З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования

	<p>мероприятия по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий авто-матизированного 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	Сусенко Олег Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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. 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)
3. 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)

Печатные издания

1. 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.)
2. Москаленко, В. В.; Электрический привод : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Академия, Москва; 2007 (7 экз.)
3. , Фролов, К. В., Масандилов, Л. Б., Попов, Д. Н., Асташев, В. К.; Машиностроение : энциклопедия. Разд. IV. Расчет и конструирование машин. Т. IV-2 : Электропривод. Гидро- и виброприводы ; Машиностроение, Москва; 2012 (1 экз.)
4. 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.)

5. 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.)
6. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 экз.)
7. Схиртладзе, А. Г.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (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=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	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <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>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

		<p>санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Лаборатория технических средств автоматизации</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
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>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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы систем автоматики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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 автоматизации	Основы пневматики. Устройства подготовки сжатого воздуха. Приводные механизмы пневмосистем (пневмоцилиндры 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 автоматизации	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 автоматизации. 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 автоматизации 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 автоматики

Электронные ресурсы (издания)

1. Закревский, А. Д.; Логические основы проектирования дискретных устройств : монография.; Физматлит, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68136> (Электронное издание)
2. Аносов, В. Н.; Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228573> (Электронное издание)
3. Пономаренко, , В. К.; Элементы систем автоматики : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/102498.html> (Электронное издание)
4. Малахов, , А. П.; Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/45460.html> (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. Шишов, О. В.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.; ИНФРА-М, Москва; 2014 (1 экз.)
3. 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.)

4. Карпов, Ю. Г.; Теория автоматов : учебник для студентов вузов.; Питер, Москва; СПб.; Н. Новгород [и др.]; 2002 (6 экз.)

5. 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.)

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	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Пневмостенд Festo</p> <p>Комплект пневматических элементов Festo</p> <p>Физическая модель конвейера</p> <p>Физическая модель лифта</p> <p>Программируемый контроллер Simatic S7-200</p> <p>Программируемый контроллер LOGO</p> <p>Текстовый дисплей LOGO-TD</p> <p>Программируемый контроллер Simatic S7-300 и эмулятор объекта управления</p> <p>Панель человеко-машинного интерфейса TP177 и эмулятор объекта</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

		<p>Учебный контроллер AVR-MEGA-8 и эмулятор объекта управления</p> <p>Робот-конструктор LEGO-NXT и площадка для испытаний робот</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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <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>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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. Новиков, А. П.; Гидравлика, гидропривод и гидросистемы : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142404> (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. 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.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (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=6074> - Курс в СДО MOODLE "Автоматизированный гидропневмопривод"

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

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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		Подключение к сети Интернет	
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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Электрические и магнитные цепи	Основные понятия Основные понятия и определения, топологические параметры. Источники и приемники электрической энергии. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Параметры элементов электрической цепи. Идеальные элементы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Соотношение токов и напряжений по основным законам электрических цепей. Характеристики и свойства источника напряжения. Особенности реального источника. Изменение напряжения источника при нагрузке. Внешняя характеристика источника напряжения. Основные режимы работы электрических цепей. Холостой ход. Короткое замыкание. Номинальный режим работы. Согласованный режим. Энергетические соотношения в электрических цепях. Энергетический баланс в электрической цепи. Методы расчета и анализ электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод двух узлов Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками ми электрической энергии. Особенности нелинейных электрических цепей постоянного тока. Основные понятия. Вольт–амперная характеристика нелинейного

		элемента. Метод свертывания цепи или метод эквивалентных вольт – амперных характеристик. Метод пересечения характеристик. Особенности анализа нелинейных цепей постоянного тока. Анализ и расчет цепей с нелинейными элементами. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.
P2	Электромагнитные устройства и электрические машины	<p>Электромагнитные устройства. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле и т. д. Их принцип действия, характеристики и области применения. Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Понятие о генераторах постоянного тока. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения. Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора</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-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

			экологических, социальных ограничений	
			ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Электронные ресурсы (издания)

1. Минкин, Ю. Б.; Электротехника и электроника : учебник.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129904> (Электронное издание)
2. Суханова, Н. В.; Электротехника : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141981> (Электронное издание)
3. Бурькова, Е., Е.; Электротехника : учебное пособие.; ОГУ, Оренбург; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259160> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2008 (22 экз.)
2. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и

упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Логос, Москва; 2005 (7 экз.)

3. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2005 (4 экз.)

4. Вострецова, Е. В., Лучинин, А. С.; Электротехника и электроника : конспект лекций : [в 2 ч.]. Ч. 2. ; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)

5. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Логос, Москва; 2006 (51 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=2029> - Курс в СДО MOODLE "Электротехника"

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

Электротехника

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	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14</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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Labview 2012</p>

		<p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Виртуальная лаборатория</p> <p>Учебно-методический комплекс по дисциплине "Электротехника"</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14</p>
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>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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--

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	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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
P4	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.
P5	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.
P6	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)
P7	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.

Р8	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 производственным и технологическими процессами	З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе
			ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.	З-3 - Описать формы представления и методы аргументации собственной позиции У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и

				выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе
--	--	--	--	---

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.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону|Таганрог; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (Электронное издание)
2. Палий, А. В.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Таганрог; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263> (Электронное издание)
3. Селиванова, З. М.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Новожилов, О. П.; Т. 2 : учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 томах].; Юрайт, Москва; 2015 (1 экз.)
2. Штерн, М. И.; Силовая электроника. Расчеты и схемотехника; Наука и Техника, Москва; 2017 (6 экз.)
3. 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.)
4. Кузовкин, В. А.; Электротехника и электроника : учебник для бакалавров, обучающихся по направлениям подгот.: "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Юрайт, Москва; 2013 (1 экз.)
5. Вострецова, Е. В., Лучинин, А. С.; Электротехника и электроника : конспект лекций : [в 2 ч.]. Ч. 2. ; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
6. Гаврилов, С. А.; Искусство схемотехники. Просто о сложном; Наука и техника, Санкт-Петербург; 2011 (1 экз.)
7. Шустов, М. А.; Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах; Наука и техника, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)
8. Корис, Корис Р., Шмидт-Вальтер, Шмидт-Вальтер Х., Заболотная, Ю. А., Свинцов, Е. Л.; Справочник инженера-схемотехника; Техносфера, Москва; 2008 (1 экз.)
9. Миловзоров, О. В., Панков, И. Г.; Электроника : учебник 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; 2006 (33 экз.)

10. 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.)

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 Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<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>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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>