

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
1149856	Электромеханические устройства систем управления

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление в технических системах	Код ОП 1. 27.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Электромеханические устройства систем управления

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля позволяет изучить: электромеханические элементы и устройства систем управления, методы проектирования этих устройств, применение электромеханических элементов и устройств в практике создания современных систем управления технологическими процессами. В модуль входит дисциплина «Электромеханические устройства систем 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	Электромеханические устройства систем управления	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Высшая математика для профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Системы автоматического управления2. Системы автоматического управления3. Автоматизированные и управляющие системы

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
Электромеханические устройства систем управления	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и	З-3 - Привести примеры типовых проектных решений по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления

	<p>устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>	<p>технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке</p> <p>З-5 - Сформулировать функциональное назначение и принципы построения электромеханических элементов с целью использования в системах управления</p> <p>У-9 - Правильно выбирать и применять электромеханические устройства в системах управления технологическими процессами</p> <p>У-10 - Анализировать математические и физические модели реальных электромеханических устройств</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт математического и физического моделирования реальных устройств и их совместной работы</p> <p>П-13 - Выполнять разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электромеханические устройства систем
управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Паутов Валентин Иванович, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Цветков Александр Владимирович, Профессор, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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	Электромеханическая система	Понятие системы управления, элементы системы управления. Общие требования к системе управления к ее отдельным элементам.
P2	Электрические двигатели	Электрические двигатели систем управления. Физические явления в электрических цепях, содержащих магнитные материалы. Преобразование электрической энергии в механическую. Обратимость процесса преобразования. Двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателей. Двигатели переменного тока. Двухфазные двигатели переменного тока. Трехфазные асинхронные двигатели. Механические характеристики. Торможение и реверс, регулирование скорости. Генераторы постоянного тока. Генераторы переменного тока.
P3	Электромеханические датчики систем управления	Общие требования, предъявляемые к датчикам как к сенсорным устройствам управляющих систем. Характеристики датчиков. Согласование параметров датчиков с усилительными и исполнительными устройствами системы управления. Унификация электромеханических устройств в системах управления. Унификация выходных и входных

		сопротивлений датчиков. Унификация уровней электрических сигналов датчиков, их нормализация.
P4	Модели электромеханических систем	Общие сведения об электромеханических системах (ЭМС), основные понятия и ограничения. Общие сведения об электроприводе. Состав механической части, модели, варианты постановки задач. Свойства сил и моментов. Аналоговая модель, виды сигналов, математические модели, структурные схемы. Дискретная модель. Математические модели, структурные схемы двухмассовой системы.
P5	Электропривод	Электропривод постоянного тока, математическая модель. Разомкнутая структура электропривода при независимом и зависимом возбуждении. Статические характеристики при различных вариантах включения и видах источников питания. Управление координатами в разомкнутой структуре электропривода постоянного тока (пассивное и активное).
P6	Источники питания электропривода	Источники питания электропривода: управляемые и неуправляемые, постоянного и переменного тока. Преобразователи рода тока. Преобразователи управляемые и неуправляемые, постоянного и переменного тока.
P7	Системы управления приводом	Типовые системы управления приводом. Методы настройки систем управления.

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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	3-5 - Сформулировать функциональное назначение и принципы построения электромеханических элементов с целью использования в системах управления

			технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромеханические устройства систем управления

Электронные ресурсы (издания)

1. Галишников, Ю. П.; Трансформаторы и электрические машины : курс лекций.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618465> (Электронное издание)
2. Мещеряков, В. Н.; Синхронные машины : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/22934.html> (Электронное издание)
3. Мещеряков, В. Н.; Электрический привод. Электрический привод постоянного тока : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/85994.html> (Электронное издание)
4. Мещеряков, В. Н.; Электрический привод. Электромеханические системы : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/85995.html> (Электронное издание)
5. Мещеряков, В. Н.; Электрический привод переменного тока : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92840.html> (Электронное издание)
6. Мещеряков, В. Н.; Электрический привод. Ч.4. Энергетика электропривода : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/99157.html> (Электронное издание)
7. Бекишев, Р. Ф.; Общий курс электропривода : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/34688.html> (Электронное издание)
8. Старостин, А. А.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68302.html> (Электронное издание)
9. Старостин, А. А., Чеснокова, Ю. Н.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87882.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Копылов, И. П.; Электрические машины : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (21 экз.)
2. Копылов, И. П.; Электрические машины : учеб. для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (37 экз.)
3. Копылов, И. П.; Электрические машины : учебник для электромех. и электроэнергет. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (98 экз.)

4. Копылов, И. П., Копылов, И. П.; Электрические машины : учебник для бакалавров электромех. и электроэнергет. специальностей вузов.; Юрайт, Москва; 2012 (10 экз.)
5. 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.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

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

1. База данных ВИНТИ РАН.

http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=82&Itemid=68

2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www.fips.ru/>.

3. Уральское отделение РАН. Центральная научная библиотека.

<http://cnb.uran.ru/resource/katalog/>

4. Зональная научная библиотека УрФУ. <http://library.ustu.ru/search/j/>

Портал информационно-образовательных ресурсов Уральского федерального университета:
<http://study.ustu.ru/info/default.aspx>

5. Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий: <http://rtf.ustu.ru/>

6. – <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование;

7. – библиотечная информационная система <http://library.ustu.ru>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромеханические устройства систем управления

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	<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>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab+Simulink</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>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab+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>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab+Simulink</p>