ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 03.02.2022

И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.11.01 Электромеханические системы
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 03.02.2022

С. С. Голощапов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Телегин А. И.
Пользователь: teleginai
Дата подписания: 02.02.2022

А. И. Телегин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голощапов С. С.
Пользователь: goloshchapovss
Дата подписания: 03.02.2022

С. С. Голощапов

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Электромеханические системы" – ознакомлении студентов с новейшими принципами и дальнейшим развитием автоматики и автоматизации технологических процессов, в том числе в области машиностроения, в обеспечении целостного понимания студентами базовых категорий и принципов электромеханических систем (ЭМС), формировании информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с ЭМС и робототехникой, в приобретении первейших практических навыков анализа и синтеза объектов типа ЭМС. Задачами дисциплины "Электромеханические системы" являются: − ознакомление с базовыми понятиями, историей становления и ключевыми факторами развития ЭМС и робототехники; − изучение принципов построения современных систем автоматического управления и регулирования на основе ЭМС; − изучение современного состояния в области теории и практики разработки ЭМС; − изучение принципов действия основных элементов и составляющих модулей ЭМС; − изучение модульного принципа построения ЭМС; − изучение современных принципов и интеллектуальных методов управления объектами ЭМС; − изучение областей эффективного применения ЭМС.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине "Электромеханические системы" рассматриваются темы: Электропривод, Компоновка электропривода ЭМС, Формальное описание ЭМС, 3Д-моделирование ЭМС, Математическое моделирование ЭМС, Синтез ПИД-регулятора программных движений ЭМС, Имитационное моделирование ЭМС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает: аналитические и численные методы для анализа математических моделей электромеханических систем с использованием компьютерной техники; методы расчета электромеханических систем Умеет: составлять таблицы параметров электромеханических систем; выводить уравнения динамики электромеханических систем Имеет практический опыт: имитационного моделирования технических систем
ПК-6 Способен принимать участие в модернизации существующих и внедрении новых способов и методов построения систем управления	Знает: способы формального описания электромеханических систем Умеет: выбирать исполнительные механизмы и схему управления при различных режимах работы систем
ПК-12 Способен выполнять экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением информационных технологий	Знает: основные технические характеристики электромеханических систем и методы их экспериментального исследования Умеет: проводить исследования и синтез механических систем с применением

	компьютерных программ 3-Д моделирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление, Системное программное обеспечение, Переходные процессы в режимах коммутации, Микропроцессоры, микроконтроллеры и вычислительная техника, Цифровая схемотехника, Основы микроэлектроники, Математические основы теории систем, Технические средства автоматизации и управления	Практикум по виду профессиональной деятельности, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Микропроцессоры, микроконтроллеры и вычислительная техника	Знает: государственные и отраслевые стандарты (ЕСКД, ЕСПД); принципы формирования эксплуатационной документации (руководства, методики, регламенты);, основы синтеза структуры, расчета и проектирования программного обеспечения для устройств на базе микропроцессоров и микроконтроллеров, методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения Умеет: разрабатывать инструкции по эксплуатации устройств; методики тестирования программного обеспечения, разрабатывать устройства и модули автоматизации на основе микропроцессоров и микроконтроллерова Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления
Введение в направление	Знает: Принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления, источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", Виды стандартов. Основные требования ЕСКД по оформлению технической документации. Требования стандартов университета по оформлению документации.

	Умеет: осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения поставленных задач, применять информационные технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности, оформлять текстовые документы с применением компьютерных программ с учетом требований стандартов университета Имеет практический опыт:
Основы микроэлектроники	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов, выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
Математические основы теории систем	Знает: основные программные средства реализации оптимизационных процессов, тенденции использования математических методов в управлении, современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработку их результатов и оценку их качества Умеет: применять современные математические пакеты программ для математического описания, моделирования и анализа сигналов и систем, формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач, обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам Имеет практический опыт: применения математических методов для решения различных задач управления, применения физико-математических методов при исследовании математических моделей, моделирования процессов управления объектами
Системное программное обеспечение	Знает: программные интерфейсы контроля и мониторинга за состоянием аппаратных компонент систем автоматизации и управления; особенности реализации сетевых технологий,

	организацию операционной системы, модели работы ее отдельных подсистем, способы организации взаимодействия процессов как в пределах одной вычислительной системы, так и в распределенных системах; современные стандарты информационного взаимодействия систем Умеет: использовать системное программное обеспечение в сервисно-эксплуатационной деятельности, применять системное программное обеспечение Имеет практический опыт: отладки программного обеспечения
Цифровая схемотехника	Знает: методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки цифровых электронных модулей, основы синтеза структуры и расчета цифровых устройств комбинационного и последовательностного типов; функциональный синтез цифровых устройств. Умеет: интегрировать цифровые устройства в существующие системы управления и/или измерения Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования цифровых электронных модулей систем управления, синтеза и анализа цифровых устройств с использованием современных пакетов специализированного программного обеспечения
Переходные процессы в режимах коммутации	Знает: Законы переходных процессов в режимах коммутации электронных средств автоматики и методы их расчета Умеет: производить расчеты переходных процессов в отдельных блоках систем управления , проводить исследования переходных процессов и анализировать результаты экспериментов Имеет практический опыт: оформления технических отчетов по результатам экспериментов
Технические средства автоматизации и управления	Знает: типовые структуры и средства автоматизации и управления; методы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, типовые требования к системам управления и автоматизации; методы сбора и анализа данных для расчета систем и средств автоматизации и управления Умеет: выполнять расчет основных характеристик преобразователей, использовать стандарты и технические условия для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления Имеет практический опыт: выбор аппаратных и программных средств для проектирования систем ; работы с современными аппаратными и программными средствами исследования ипроектирования систем управления, оформления конструкторско-технологической документации

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 39,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	24	12	12
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	176,25	89,75	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение лабораторных работ (ЛР)	40,75	24.75	16
Выполнение практических заданий (ПЗ)	60	30	30
Выполнение и защита курсового проекта	15	0	15
Подготовка к экзамену	25,5	0	25.5
Подготовка к зачету	35	35	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и определения электромеханических систем. Классификация ЭМС. Электропривод. Компоновка электропривода ЭМС	6	2	2	2
2	Формальное описание ЭМС. 3Д-моделирование ЭМС	6	2	2	2
3	Математическое моделирование ЭМС. Синтез ПИД-регулятора программных движений ЭМС	6	2	2	2
4	Имитационное моделирование ЭМС	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения электромеханических систем. Классификация ЭМС. Электропривод. Схемы размещения электропривода. Структурные и кинематические схемы ЭМС	2
2	2	Табличное описание ЭМС. Моделирование структуры ЭМС. Моделирование несущих конструкций. Анимация программных движений	2
3	3	Математическое моделирование электропривода. Уравнения кинематики.	2

		Уравнения статики. Общий вид уравнений динамики ЭМС. Формализм Тимофеева. Синтез программных движений ЭМС. Синтез адаптивного ПИД-регулятора программных движений ЭМС	
4	4	Моделирование робокара. Моделирование манипулятора с цилиндрической системой координат. Моделирование манипулятора с сферической системой координат	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Коллекторный и вентильный электропривод. Линейный электропривод. Линейный актуатор. Электропривод прямого действия. Схемы компановок электропривода на базовом и смежном теле поступательной и вращательной кинематической пары. Вектор структурных параметров. Кинематические схемы ЭМС.	2
2	2	Разметка 3Д-моделей манипуляторов и робокаров. Изучение программной системы SYSTEL.	2
3	3	Формализм выписывания уравнений кинематики. Формализм выписывания уравнений статики и динамики ЭМС. Приведение уравнений динамики ЭМС к векторно-матричному виду и запись формул вычисления управляющих воздействий по формализму Тимофеева. Приведение уравнений динамики ЭМС к векторно-матричному виду.	2
4	4	Моделирование программных движений электромеханических манипуляторов с декартовой, цилиндрической, сферической и ангулярной системой координат.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Исследование линейного электропривода. Изучение конструкций компановки электропривода манипулятора Кобра и UR10.	2
2	2	Составление таблиц входных параметров ЭМС в среде программной системы СистемаТел. 3Д-моделирование робокаров и манипуляторов в программной системе СистемаТел.	2
3	3	Математическое моделирование ЭМС в системе аналитических вычислений Maxima. Вывод формул вычисления управляющих воздействий по формализму Тимофеева в системе Maxima.	2
4	4	Имитационное моделирование программных движений ЭМС в системе Maxima.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение лабораторных работ (ЛР)	Системы твердых тел. Математическое обеспечение решения задач механики и	8	24,75

	управления. / Телегин А.И. - ЧГТУ, 1995. - 373 с.		
Выполнение практических заданий (ПЗ)	Математическое моделирование электромеханических систем: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Составитель: Д.А. Курносов. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 18 с.	8	30
Выполнение и защита курсового проекта	Телегин, А. И. Уравнения механики систем абсолютно твердых тел : учебное пособие / А. И. Телегин, А. В. Абросов. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. - 80 с.	9	15
Выполнение лабораторных работ (ЛР)	Системы твердых тел. Математическое обеспечение решения задач механики и управления. / Телегин А.И. - ЧГТУ, 1995. - 373 с.	9	16
Подготовка к экзамену	Тюков, В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-2756-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118093 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	9	25,5
Выполнение практических заданий (ПЗ)	Системы твердых тел. Математическое обеспечение решения задач механики и управления. / Телегин А.И. - ЧГТУ, 1995. - 373 с.	9	30
Подготовка к зачету	Тюков, В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-2756-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118093 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	35

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	4	Каждый правильный ответ из 4 разделов оценивается в 1 балл.	зачет

2	9	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	10	Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос, уверенное, грамотное изложение, приведены поясняющие рисунки, схемы, диаграммы и т.п. графический и математический поясняющий материал, соответствует 5 баллам. Правильный ответ, неуверенное изложение, приведен частично поясняющий графический и математический материал – 4 балла; Частично правильный ответ, приведен необходимый графический и математический поясняющий материал частично -3 балла. Частично правильный ответ на вопрос, неуверенное изложение, отсутствие поясняющего материала соответствует 2 баллам. Не правильный ответ, минимальное количество поясняющего материала – 1 балл. Ответ не правильный, нет поясняющего материала – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	экзамен
3	9	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	9	Показатели оценивания по трем составляющим: Правильность расчетов, грамотное и правильное оформление пояснительной записки, правильное оформление чертежей и схем, уверенная защита и ответы на вопросы – Расчеты: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, правильные расчеты, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов, ошибки в расчетах; 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов,имеются недочеты в расчетах 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов, грубые ошибки в расчетах Графический материал или программы: 3 – все схемы (чертежи) выполнены в соответствие с выполненными расчетами и требованиями ЕСКД 2 – на схемах (чертежах) имеются не значительные ошибки в прорисовке, схема (чертеж) соответствует выполненным расчетам;	кур-совые проекты

						1- схема (чертеж) выполнены в соответствие с расчетами, но имеют существенные ошибки в прорисовке. 0 – схема (чертеж) не соответствует расчетам, выполнены с грубыми нарушениями стандартов ЕСКД по пририсовке схем и перечня элементов. Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	зачет
5	8	Текущий контроль	Домашнее задание №1	1	5	Каждая правильно описанная модель оценивается в 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Защита курсового проекта осуществляется публично перед комиссией, назначаемой кафедрой. Студент представляет все материалы, делает доклад и отвечает на вопросы. Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов –	В соответствии с п. 2.7 Положения

	при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Время на защиту - 15 минут.	
зачет	Зачет проставляется на основании суммарного балла по итогам работы в семестре за все текущие контрольные мероприятия. Зачтено – если сумма набранных баллов за все текущие мероприятия составляет 60% и более; Не зачтено – если сумма набранных баллов за все текущие мероприятия составляет менее 60%. В случае, если студент набирает не достаточно баллов, имеет возможность получить зачет по билету, который включает 4 вопроса из разделов курса. Время подготовки 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: аналитические и численные методы для анализа математических моделей электромеханических систем с использованием компьютерной техники; методы расчета электромеханических систем	+	+	+		
ПК-2	Умеет: составлять таблицы параметров электромеханических систем; выводить уравнения динамики электромеханических систем	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: имитационного моделирования технических систем	+	+	+		
ПК-6	Знает: способы формального описания электромеханических систем	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: выбирать исполнительные механизмы и схему управления при различных режимах работы систем		+	+		
ПК-12	Знает: основные технические характеристики электромеханических систем и методы их экспериментального исследования	+	+	+		
ПК-12	Умеет: проводить исследования и синтез механических систем с применением компьютерных программ 3-Д моделирования	+	+	+		

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов / И. П. Копылов. - М. : Высшая школа, 2002. - 607 с.
2. Аветисян, Д. А. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств [Текст] : учебное пособие / Д. А. Аветисян. - М. : Высшая школа, 2005. - 511 с.

б) дополнительная литература:

1. Телегин, А. И. Уравнения механики систем абсолютно твердых тел : учебное пособие / А. И. Телегин, А. В. Абросов. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. - 80 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математическое моделирование электромеханических систем: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Составитель: Д.А. Курносов. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 18 с.
2. Системы твердых тел. Математическое обеспечение решения задач механики и управления. / Телегин А.И. - ЧГТУ, 1995. - 373 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Математическое моделирование электромеханических систем: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Составитель: Д.А. Курносов. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 18 с.
2. Системы твердых тел. Математическое обеспечение решения задач механики и управления. / Телегин А.И. - ЧГТУ, 1995. - 373 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Щербинин, С.В. Методика проектирования электромехатронных систем движения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 45 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10855
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюков, В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-2756-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118093 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электромеханические системы : учебное пособие / составители И. А. Данилушкин [и др.]. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/127613 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

4. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	302 (5)	1. Манипулятор "Кобра ". 2. Универсальный робот UR10 (2 шт.). 3. Электромеханический робокар (2 шт.).
Лабораторные занятия	315 (5)	Компьютеры с установленным ПО и выходом в интернет
Самостоятельная работа студента	313 (5)	Компьютеры с установленным ПО и выходом в интернет
Лекции	205 (5)	Мультимедийный проектор