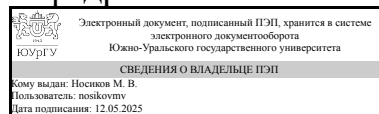


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



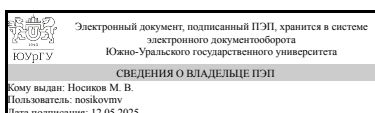
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.14.01 Мехатроника и робототехника
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

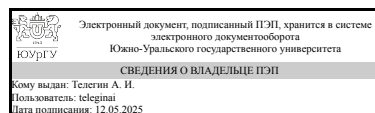
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



М. В. Носиков

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



А. И. Телегин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины – 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 мехатроники, формировании информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с мехатроникой и робототехникой, в приобретении первейших практических навыков анализа и синтеза объектов мехатронного типа. Задачами дисциплины «Мехатроника» являются: – ознакомление с базовыми понятиями, историей становления и ключевыми факторами развития мехатроники и робототехники; – изучение принципов построения современных систем автоматического управления и регулирования на основе мехатронного подхода; – изучение современного состояния в области теории и практики разработки мехатронных систем; – изучение принципов действия основных элементов и составляющих мехатронных модулей; – изучение модульного принципа построения мехатронных систем; – изучение современных принципов и интеллектуальных методов управления мехатронными объектами; – изучение областей эффективного применения мехатронных систем; – показать преимущества мехатронного подхода к задачам проектирования автоматических систем управления.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине "Мехатроника" рассматриваются темы: Основные понятия мехатроники и робототехники. Основные элементы мехатронных устройств. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем; гидравлические, пневматические и электрические приводы мехатронных модулей. Электропривод. Компонировка электропривода МТС. Формальное описание МТС. 3D-моделирование МТС. Математическое моделирование МТС. Синтез ПИД-регулятора программных движений МТС. Имитационное моделирование МТС.

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: основы мехатронных систем : Принципы интеграции механики, электроники, электротехники и компьютерных технологий в единые системы.; структуру и назначение компонентов мехатронных устройств (датчики, исполнительные механизмы, контроллеры). теоретические основы : методы анализа и синтеза мехатронных систем, включая кинематику, динамику и управление; принципы работы робототехнических комплексов и их применение в промышленности Умеет: выбирать исполнительные механизмы и схему управления при различных режимах работы систем; составлять таблицы параметров мехатронных систем; выводить уравнения

	динамики Имеет практический опыт: имитационного моделирования технических систем
ПК-12 Способен выполнять экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением информационных технологий	Знает: основные технические характеристики мехатронных и робототехнических 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
Цифровая обработка сигналов, Проектная деятельность, Переходные процессы в режимах коммутации, Микроконтроллерные системы управления, Введение в направление, Автоматизация схемотехнического проектирования, Цифровая схемотехника, Электроника, Информационные технологии, Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Информационные технологии	Знает: основные алгоритмы решения задач в области современных информационных технологий; логику построения сред разработки информационных систем и технологий, знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений Умеет: применять информационные технологии для обработки результатов экспериментов Имеет практический опыт: применения информационных технологий и соответствующего программного обеспечения для решения практических задач
Микроконтроллерные системы управления	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, 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 Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления
Цифровая обработка сигналов	Знает: способы и алгоритмы цифровой фильтрации; современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов, математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров, преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов телекоммуникационных и информационно-измерительных систем; математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем Умеет: синтезировать цифровые фильтры и анализировать их характеристики средствами компьютерного моделирования; - использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки сигналов на ЭВМ, разрабатывать программные приложения для реализации систем цифровой обработки сигналов, выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания; задавать требования к аппаратным и программным средствам цифровой обработки сигналов Имеет практический опыт: использования информационных технологий и программного обеспечения для проектирования блоков и систем цифровой обработки сигналов в системах управления и информационно-измерительных комплексах, навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов
Введение в направление	Знает: принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления, сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Умеет: применять информационные технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения

	поставленных задач Имеет практический опыт:
Электроника	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, выполнять расчеты базовых электронных устройств, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники, составления технических отчетов по результатам исследований
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
Цифровая схемотехника	Знает: основы синтеза структуры и расчета цифровых устройств комбинационного и последовательностного типов; функциональный синтез цифровых устройств., методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки цифровых электронных модулей Умеет: интегрировать цифровые устройства в существующие системы управления и/или измерения Имеет практический опыт: синтеза и анализа цифровых устройств с использованием современных пакетов специализированного программного обеспечения, применения средств моделирования на этапе проектирования цифровых электронных модулей систем управления
Автоматизация схемотехнического проектирования	Знает: основы интегральной цифровой схемотехники, алгебру логики и архитектуру интегральных схем; методы анализа электрических цепей (постоянного и переменного тока) и их применение в проектировании, принципы организации современных систем автоматизации проектирования (САПР), включая методы моделирования и оптимизации Умеет: применять методы теории электрических цепей и

	вычислительной математики для решения задач проектирования; интегрировать знания из смежных областей (электроника, информатика) для разработки сложных систем, моделировать радиотехнические схемы в режимах малого и большого сигналов; использовать программные средства САПР для автоматизации этапов проектирования Имеет практический опыт: работы с инструментами автоматизации проектирования, включая настройку параметров моделирования и интерпретацию результатов, практическое применение методов моделирования и оптимизации схем
Проектная деятельность	Знает: теоретические методы анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем управления; , теоретические методы анализа и синтеза контуров регулирования систем управления, описываемых в частотной и временной областях, в пространстве состояний; методики построения вычислительных (компьютерных) экспериментов, методы анализа исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления; статистические методы оценки исходной информации и сигналов в системах управления, государственные и отраслевые стандарты оформления технической документации; состав и требования к оформлению конструкторской и эксплуатационной документации, принципы построения современных систем управления технологическими комплексами, системами; методики формирования технических требований к отдельным устройствам автоматики; принципы выбора стандартных средств автоматики Умеет: применять программные средства компьютерного моделирования для оценки поведения объекта управления, корректирующих контуров, синтеза законов регулирования; проводить компьютерное моделирование по заданным методикам, работать с программными средствами проектирования, расчета, анализа и обработки данных; формировать отчеты по результатам анализа исходных и экспериментальных данных, применять цифровые технологии на различных стадиях формирования документации проектов, выполнять выбор стандартных средств автоматизации полевого и контроллерного уровней; выполнять расчет статических и переходных режимов работы систем управления по математическим моделям; , формировать состав, требуемый объем и структуру эксплуатационной документации; формировать техническое описание и руководство по эксплуатации к разрабатываемому для систем управления программному обеспечению; Имеет

	практический опыт: использования математических пакетов (MATLAB, Simulink, Altera Quartus) для математического моделирования функционирования устройств и систем автоматизации, оформления комплекта технической документации по проектам, построения систем автоматизации, построенных с использованием стандартных технических средств и программного обеспечения (системы сбора и визуализации данных, диспетчерские системы)
Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Знает: порядок разработки, согласования и принятия АСУ; порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов, основную нормативную документацию по разработке и проектированию АСУ Умеет: использовать прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации и оформления моделей данных АСУ; создавать несложные рисунки для оформления технических документов с использованием компьютерных программ для работы с графической информацией, применять правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации Имеет практический опыт: поиска информации, необходимой для составления технического задания на создание АСУ, с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», справочной и рекламной литературы, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 119,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
Аудиторные занятия:	104	32	72
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	16	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	0	24
Самостоятельная работа (СРС)	96,25	35,75	60,5

Подготовка и защита лабораторных работ (ЛР)	18,5	8	10.5
Выполнение практических заданий (ПЗ)	29,75	15.75	14
Подготовка к зачету	12	12	0
Подготовка к экзамену	20	0	20
Выполнение и защита курсового проекта	16	0	16
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	4,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет, история, основные понятия и определения мехатроники. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.	6	4	2	0
2	Электропривод	10	2	4	4
3	Компоновка электропривода МТС	12	2	6	4
4	Формальное описание МТС	14	4	6	4
5	3Д-моделирование МТС	14	6	6	2
6	Математическое моделирование МТС	18	8	6	4
7	Синтез ПИД-регулятора программных движений МТС	18	8	6	4
8	Имитационное моделирование МТС	12	6	4	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Предмет, история, основные понятия и определения мехатроники. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.	4
2	2	Электропривод	2
3	3	Схемы размещения электропривода	2
4	4	Структурные кинематические схемы МТС	2
5	4	Табличное описание МТС	2
6	5	Моделирование структуры МТС	2
7	5	Моделирование несущих конструкций	2
8	5	Анимация программных движений	2
9	6	Математическое моделирование электропривода	2
10	6	Уравнения кинематики	2
11	6	Уравнения статики	2
12	6	Уравнения динамики	2
13	7	Общий вид уравнений динамики МТС	2
14	7	Формализм Тимофеева	2
15	7	Синтез программных движений МТС	2
16	7	Синтез адаптивного ПИД-регулятора программных движений МТС	2
17	8	Моделирование робота	2
18	8	Моделирование манипулятора с цилиндрической системой координат	2
19	8	Моделирование манипулятора со сферической системой координат	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	2
2	2	Коллекторный и вентильный электропривод. Линейный электропривод. Линейный актуатор. Электропривод прямого действия.	4
3	3	Схемы компоновки электропривода на базовом и смежном теле поступательной и вращательной кинематической пары	4
4	3	Вектор структурных параметров	2
5	4	Кинематические схемы МТС	4
6	4	Таблицы параметров МТС.	2
7	5	Формализм выписывания уравнений кинематики, статики и динамики МТС	4
8	5	Разметка 3Д-моделей манипуляторов и робокаров	2
9	6	Введение в программную систему SYSTEL	2
10	6	Изучение программной системы SYSTEL	4
11	7	Приведение уравнений динамики МТС к векторно-матричному виду и запись формул вычисления управляющих воздействий по формализму Тимофеева	4
12	7	Запись формул вычисления управляющих воздействий по формализму Тимофеева	2
13	8	Моделирование программных движений электромеханических манипуляторов с декартовой, цилиндрической, сферической и ангулярной системой координат	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Исследование линейного электропривода.	4
2	3	Изучение конструкций компоновки электропривода манипулятора Кобра и UR10.	4
3	4	Составление таблиц входных параметров МТС в среде программной системы СистемаТел.	4
4	5	3Д-моделирование робокаров и манипуляторов в программной системе СистемаТел.	2
5	6	Математическое моделирование МТС в системе аналитических вычислений Maxima.	4
6	7	Вывод формул вычисления управляющих воздействий по формализму Тимофеева в системе Maxima.	4
7	8	Имитационное моделирование программных движений МТС 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

Подготовка и защита лабораторных работ (ЛР)	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	8	10,5
Выполнение практических заданий (ПЗ)	Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107660 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	15,75
Подготовка к зачету	Лаврухин, А. А. Проектирование управляющих устройств для автоматизированных систем : учебно-методическое пособие / А. А. Лаврухин. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165679 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	12
Подготовка к экзамену	Преобразователи информации в системах управления : учебно-методическое пособие / В. И. Бойков, С. В. Быстров, С. М. Власов [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190938 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	20
Подготовка и защита лабораторных работ (ЛР)	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	7	8
Выполнение и защита курсового проекта	Лаврухин, А. А. Проектирование управляющих устройств для автоматизированных систем : учебно-методическое пособие / А. А. Лаврухин. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165679 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	16
Выполнение практических заданий (ПЗ)	Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107660 (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	4	Каждый правильный ответ из 4 разделов оценивается в 1 балл.	зачет
2	8	Промежуточная 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	8	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	курсовые работы

						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 незначительные ошибки в прорисовке, схема (чертеж) соответствует выполненным расчетам; 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 прорисовке 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	7	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	7	Текущий контроль	Домашнее задание №1	1	5	Каждая правильно описанная модель оценивается в 1 балл.	зачет
6	7	Текущий	Лабораторная	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен	зачет

		контроль	работа №2			отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	
7	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	зачет
8	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	зачет
9	7	Текущий контроль	Домашнее задание №2	1	5	Каждая правильно описанная модель оценивается в 1 балл.	зачет
10	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	экзамен
11	8	Текущий контроль	Домашнее задание №3	1	5	Каждая правильно описанная модель оценивается в 1 балл.	экзамен
12	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	экзамен
13	8	Текущий контроль	Домашнее задание №4	1	5	Каждая правильно описанная модель оценивается в 1 балл.	экзамен
14	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	1	3	Работа выполнена - 1 балл, представлен отчет - 1 балл, ответил на вопросы - 1 балл. Максимальный - 3 балла.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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
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 – 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.	В соответствии с п. 2.7 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. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК-2	Знает: основы мехатронных систем : Принципы интеграции механики, электроники, электротехники и компьютерных технологий в единые системы.; структуру и назначение компонентов мехатронных устройств (датчики, исполнительные механизмы, контроллеры). теоретические основы : методы анализа и синтеза мехатронных систем, включая кинематику, динамику и управление; принципы работы робототехнических комплексов и их применение в промышленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выбирать исполнительные механизмы и схему управления при различных режимах работы систем; составлять таблицы параметров мехатронных систем; выводить уравнения динамики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: имитационного моделирования технических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-12	Знает: основные технические характеристики мехатронных и робототехнических систем и методы их экспериментального исследования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-12	Умеет: проводить исследования и синтез механических систем с применением компьютерных программ 3-Д моделирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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