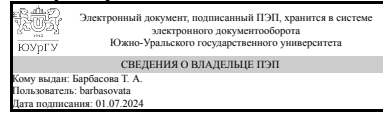


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



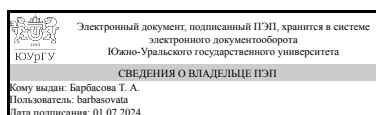
Т. А. Барбасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.07.02 Мехатроника и робототехника  
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Программно-технические средства и системы автоматизации управления  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

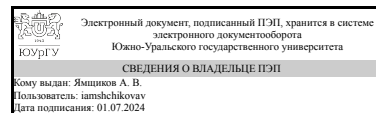
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Ямщиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Мехатроника» заключается в формировании у студентов научно обоснованных представлений о принципах построения, действия, проектирования и эксплуатации мехатронных систем и составляющих их устройств. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении студентами знаниями, умениями и навыками в области создания мехатронных систем: знанием принципов действия составляющих эти системы электромашинных, преобразовательных и управляющих устройств; умением применять методы расчета характеристик указанных устройств как элементов систем управления; навыками построения математических моделей мехатронных систем и составляющих их устройств; знанием методов анализа и синтеза мехатронных систем как систем управления; навыками работы с существующими программами компьютерного моделирования и проектирования мехатронных систем; знаниями современных тенденций развития мехатронных систем; знанием методов повышения качества функционирования мехатронных систем; умением производить выбор технических средств для реализации мехатронных систем; знанием стандартов и правил построения и чтения чертежей и схем мехатронных систем.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Мехатроника» включает изучение следующих вопросов: Предмет, история, основные понятия и определения мехатроники; методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем; гидравлические, пневматические и электрические приводы мехатронных модулей; информационно-сенсорные устройства мехатронных модулей; системы управления мехатронных модулей; мехатронные модули и системы в автоматизированном машиностроении.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и робототехники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и робототехники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора

	стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и робототехники
ПК-3 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление, Электроника, Цифровая схемотехника, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Технические средства измерений, Контрольно-измерительная техника АСУ ТП, Производственная практика (проектная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Цифровая схемотехника	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование

	<p>отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники</p>
<p>Электроника</p>	<p>Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники</p>
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач , методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора</p>

	стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических система, производить

	<p>расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	176,25	89,75	86,5
Выполнение курсового проекта	20	0	20
Подготовка к экзамену	20	0	20
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	56,25	29,75	26,5
Подготовка к зачету	20	20	0
Подготовка к контрольным работам	20	20	0
Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов	40	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
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
01	Предмет, история, основные понятия и определения мехатроники.	1	1	0	0
02	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.	2	2	0	0
03	Гидравлические, пневматические и электрические приводы мехатронных модулей.	7	1	4	2
04	Информационно-сенсорные устройства мехатронных модулей.	3	1	0	2
05	Системы управления мехатронных модулей.	7	1	4	2
06	Мехатронные модули и системы в автоматизированном машиностроении.	4	2	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	01	Предмет, история, основные понятия и определения мехатроники.	1
2	02	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.	2
3	03	Виды приводов мехатронных модулей.	1
4	04	Информационно-сенсорные устройства мехатронных модулей.	1
5	05	Системы управления мехатронных модулей.	1
6	06	Мехатронные модули и системы в автоматизированном машиностроении.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	03	Основы механического расчета мехатронных модулей.	2
2	03	Основы электромагнитного расчета мехатронных модулей.	2
4	05	Системы управления мехатронных модулей.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	03	Исследование манипулятора подачи заготовок	2
2	04	Исследование информационно-сенсорных устройств мехатронного модуля выдачи и сортировки деталей.	2
3	05	Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200	2
4	06	Исследование приводов мехатронных систем	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 курсового проекта	Вольдек "Электрические машины"	8	20

Подготовка к экзамену	Вольдек А.И. "Электрические машины"	8	20
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Вольдек А.И. "Электрические машины"	8	26,5
Подготовка к зачету	Вольдек А.И. "Электрические машины"	7	20
Подготовка к контрольным работам	Вольдек "Электрические машины"	7	20
Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов	Вольдек А.И. "Электрические машины"	8	20
Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Вольдек "Электрические машины"	7	29,75
Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов	Вольдек "Электрические машины"	7	20

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-жуточная аттестация	Задание к ТА	-	5	В соответствии с методикой	экзамен
2	8	Курсовая работа/проект	Задание к ТА	-	5	В соответствии с разработанной методикой	кур-совые проекты

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	В соответствии с разработанной методикой	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Ответы на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Задание к ПА	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и	+	+



	робототехники		
ПК-1	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и робототехники	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием средств мехатроники и робототехники	+	+
ПК-3	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники	+	+
ПК-3	Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием средств мехатроники и робототехники	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы Текст учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 319 с. ил.
2. Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст] учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 349 с. ил.
3. Борисов, А. М. Программируемые устройства автоматизации [Текст] учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Башта, Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика Учеб. для специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" Т. М. Башта. - М.: Машиностроение, 1972. - 320 с. черт.
2. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 Текст Н. В.

Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.

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

1. Известия вузов. Электромеханика.
2. Электропривод и автоматизация промышленных установок.
3. Электрические машины и трансформаторы.
4. Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника. Серия: Энергетика.
5. Мехатроника, автоматизация, управление.
6. Электричество.
7. Электротехника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рук-ва к ПЗ Мехатроника
2. Рук-ва ЛР Мехатроника
3. Вопр КР 1 и 2.
4. Рук-во КП Мехатроника
5. Метод указ Мехатроника заочн
6. Метод указ Мехатроника заочннесрс

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рук-ва к ПЗ Мехатроника
2. Рук-ва ЛР Мехатроника
3. Вопр КР 1 и 2.
4. Рук-во КП Мехатроника
5. Метод указ Мехатроника заочн

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ямщиков А.В. Электромеханические системы. Ч1. Основы механического и электромагнитного расчета. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. - 124 с. (Сайт библиотеки ЮУрГУ: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000539674">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000539674</a> ).
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Лукинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2765">https://e.lanbook.com/book/2765</a> .
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Усольцев А.А. Электрический привод: учебное пособие/ А.А. Усольцев. - СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 238 с. (Электронный ресурс изд-ва "Лань"). Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/71195">https://e.lanbook.com/book/71195</a> .
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ямщиков, А. В. Электромеханические системы. Ч. 2 : Основы теории управления двигателями постоянного тока : учеб. пособие по направлению 27.03.04 "Упр. в техн. системах" / А. В. Ямщиков ;

			Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 119 с. Режим доступа: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553970">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553970</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/806">http://e.lanbook.com/book/806</a>
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 126 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/44908">http://e.lanbook.com/book/44908</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)
4. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)
5. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -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
Лекции	705 (36)	Компьютер, видеопроектор
Лабораторные занятия	709 (36)	Комплект компьютерной техники. Лабораторные комплексы "Мехатронные системы в машиностроении" , "Средства автоматизации и управления лифта", "основы построения систем управления лазерного станка с ЧПУ" производства НПП "Учтех-профи"; Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно); OMRON-CX-One(бессрочно)
Практические занятия и семинары	712 (36)	Компьютеры; Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно); Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)
Лабораторные занятия	712 (36)	Компьютеры; Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно); Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)