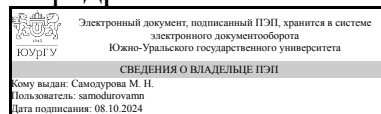


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Элементы приборных устройств

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

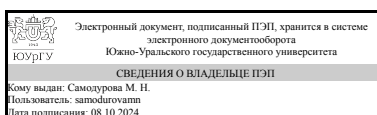
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

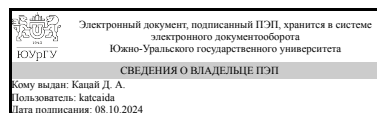
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

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



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Основные цели: - изучить конструкции основных элементов приборных устройств; - изучить принципы действия типичных узлов и устройств из элементов приборных устройств. Главные задачи: - освоить алгоритмы расчета параметров элементов приборных устройств; - освоить методику проектирования передаточных механизмов из типичных элементов приборных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Опоры приборов. Механические передачи и приводы приборных устройств. Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы. Упругие элементы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока
ПК-7 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Умеет: проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Имеет практический опыт: применения методики проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретическая механика, Электроника и микропроцессорная техника, Физические основы электроники, Теория автоматического управления, Методики проектирования приборов, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Проектирование приборов учета жидкости и газа, Программное обеспечение навигации беспилотных систем, Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем, Средства измерения учета жидкости и газа, Основы инерциальной навигации, Конструирование измерительных приборов, Теория гироскопических стабилизаторов

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

Дисциплина	Требования
Теория автоматического управления	Знает: Функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и приборов,

	которые входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п.), а также законы физики, которым подчиняются процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математического описания физических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способы оценки качества и характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах. Умеет: моделировать схемы отдельных аналоговых блоков систем управления, составлять математическое описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования., использовать специализированное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования форме. Имеет практический опыт: компьютерного исследования свойств и характеристик моделей технических устройств и приборов с помощью современных программных пакетов., теоретического или компьютерного исследования свойств и характеристик технических устройств и приборов с помощью современных программных пакетов или самостоятельно разработанных программ; получения экспериментальных данных и методами их математической обработки.
Теоретическая механика	Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности. Умеет: анализировать, проектировать типовые детали и узлы технических систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики. Имеет практический опыт: расчета и конструирования деталей машин и механических устройств общего назначения., решения созданных математических моделей.
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и

	параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации., принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и

	напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами., основы применения методов математического моделирования в приборостроении. Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации., анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий., расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области., проведения комплекса измерений по заданной методике.
Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Умеет: Имеет практический опыт: проведения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и

	разработок
Методики проектирования приборов	Знает: методики разработки и моделирования в приборах схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Умеет: Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	20	20
Механические передачи и приводы приборных устройств	27,5	27,5
Упругие элементы	20	20
Опоры приборов	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Опоры приборов	12	4	4	4
2	Механические передачи и приводы приборных устройств	28	12	12	4
3	Упругие элементы	26	10	10	6
4	Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	14	6	6	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Опоры скольжения приборов	2
3	1	Опоры качения приборов	2
5	2	Механические передачи фрикционного типа	4

6	2	Механические передачи зацеплением	4
7	2	Приводы приборных устройств	4
8	3	Упругие элементы: плоские	2
9	3	Упругие элементы: винтовые пружины	4
11	3	Упругие элементы: оболочки - мембраны, сильфоны и трубки Бурдона	4
13	4	Амортизаторы	4
15	4	Корпуса и корпусные детали	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Опоры скольжения приборов	2
3	1	Опоры качения приборов	2
5	2	Механические передачи	4
6	2	Механические передачи	4
7	2	Приводы приборных устройств	2
8	2	Приводы приборных устройств	2
9	3	Упругие элементы: плоские пружины	2
10	3	Упругие элементы: винтовые пружины	4
11	3	Упругие элементы: оболочки - мембраны	2
12	3	Упругие элементы: оболочки - сильфоны	2
13	4	Амортизаторы	2
14	4	Амортизаторы	2
15	4	Корпуса и корпусные детали	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Трение в опорах скольжения приборов	2
2	1	Трение в опорах качения приборов	2
3	2	Погрешности в передачах с зацеплением	2
4	2	Моменты трения в передачах с эвольвентным зацеплением	2
5	3	Плоские упругие элементы	2
6	3	Упругие элементы: мембраны	2
7	3	Упругие элементы амортизаторов	2
8	4	Амортизаторы	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	4	6	20
Механические передачи и приводы приборных устройств	2	6	27,5
Упругие элементы	3	6	20

Опоры приборов	1	6	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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Индивидуальная беседа № 1: Опоры приборов.	5	1	Зачтено - 1 балл: полное и правильное выполнение практического задания. Не зачтено - 0 баллов: неполное или неправильное выполнение практического задания.	зачет
2	6	Текущий контроль	Индивидуальная беседа № 2: Механические передачи и приводы приборных устройств	5	1	Зачтено - 1 балл: полное и правильное выполнение практического задания. Не зачтено - 0 баллов: неполное или неправильное выполнение практического задания.	зачет
3	6	Текущий контроль	Индивидуальная беседа №3: Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	5	1	Зачтено - 1 балл: полное и правильное выполнение практического задания. Не зачтено - 0 баллов: неполное или неправильное выполнение практического задания.	зачет
4	6	Текущий контроль	Индивидуальная беседа № 4. Упругие элементы.	5	1	Зачтено - 1 балл: полное и правильное выполнение практического задания. Не зачтено - 0 баллов: неполное или неправильное выполнение практического задания.	зачет
5	6	Текущий контроль	Проектирование передаточного механизма	1	5	Обязательное условие допуска к защите работы: проектирование передаточного механизма с элементами приборных устройств с использованием стандартных средств компьютерного проектирования. Отлично: Работа полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения,	экзамен

					легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: Работа полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы Удовлетворительно: Работа не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы Неудовлетворительно: Работа не соответствует техническому заданию, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.		
6	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	1	Оценка «Отлично» выставляется за логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, легко отвечает на поставленные вопросы. Оценка «Хорошо» выставляется за	экзамен

					последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При ответе студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Оценка «Удовлетворительно» выставляется за непоследовательность изложения материала. При ответе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за декларативный характер ответов. При ответе студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, допускает существенные ошибки.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопросов, заданных по этой теме.	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
ПК-1	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования						+
ПК-7	Имеет практический опыт: применения методики проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Элементы приборных устройств : Основной курс Ч. 2 Приводы, преобразователи, исполнительные устройства Основной курс: Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 263 с. ил.
2. Элементы приборных устройств Ч. 1 Расчеты Курсовое проектирование. Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1978. - 327 с. ил.
3. Элементы приборных устройств Ч. 2 Конструирование Курсовое проектирование. Для приборостроит. спец. вузов. В 2 ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1978. - 231 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 1 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 559 с. ил.
2. Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 2 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 542 с. ил.
3. Чернилевский, Д. В. Основы проектирования машин Учеб. пособие для вузов по техн. специальностям. - М.: Учебная литература, 1998. - 471,[1] с. ил.
4. Элементы приборных устройств Ч. 1 Детали, соединения и передачи Основной курс (в двух частях). Учеб. пособие для студентов вузов Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 304 с.

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

1. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение : Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля / Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана , 1991-
2. Известия высших учебных заведений. Приборостроение : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Санкт-Петербург. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. СПб. , 1958-
3. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика ,науч.-техн. и произв. журн. ,ООО Изд-во "Научтехлитиздат". М. ,2000-
4. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана журнал. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991-
5. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кацай Д.А. Элементы приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Элементы приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки

«Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2015.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кацай Д.А. Элементы приборных устройств. Методические указания по освоению дисциплины "Элементы приборных устройств" и по самостоятельной работе студентов по направлению подготовки «Приборостроение», профиль "Приборы, комплексы и элементная база приборостроения", ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2015.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	538 (3б)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.
Пересдача	538 (3б)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.
Лабораторные занятия	538 (3б)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств, лабораторные установки.
Лекции	538 (3б)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.