ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 28.11.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.03 Элементы приборных устройств
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Приборы, комплексы и элементная база приборостроения
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 25.11.2021

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент (кн)

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кацай Д. А.
Пользователь: katcaida
Дата подписания: 25.11.2021

Д. А. Кацай

СОГЛАСОВАНО

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кацай Д. А.
Пользователь: katcaida
Дата подписания: 28.11.2021

Д. А. Кацай

Челябинск

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-2 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: теоретические основы разработки и моделирования элементов приборных устройств Имеет практический опыт: применения теоретических основ разработки и моделирования элементов приборных устройств
ПК-8 готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Знает: методику проектирования приборов с элементами приборных устройств с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Имеет практический опыт: проектирования приборов с элементами приборных устройств 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
Электроника и микропроцессорная техника, Академия интернета вещей, Физические основы электроники	Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем, Средства измерения учета жидкости и газа, Конструирование измерительных приборов, Теория гироскопических стабилизаторов, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Основы инерциальной навигации, Моделирование приборов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Академия интернета вещей	Знает: методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., методы сбора и анализа данных с устройств IoT., современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации. Умеет: использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT). Имеет практический опыт: прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной связи., обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT)., разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: основы применения методов математического моделирования в приборостроении., 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, мультивибриторы, 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 четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков., принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами. Умеет: пользоваться измерительными приборами., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., пользоваться современными средствами разработки проектной документации. Имеет практический опыт: проведения комплекса измерений по заданной методике., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области., расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., решения проектных задач с использованием информационных технологий.
Физические основы электроники	Знает: физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики ипараметры: 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., методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов. Умеет: различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов., экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: 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., работы с соответствующим измерительным оборудованием.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия:	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	86,5	86,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Механические передачи и приводы приборных устройств	12,5	12.5
Упругие элементы	8	8
Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	8	8
Курсовая работа	50	50
Опоры приборов	8	8

Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Опоры приборов	20	8	8	4
2	Механические передачи и приводы приборных устройств	20	8	8	4
3	Упругие элементы	20	8	8	4
4	Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	20	8	8	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Опоры скольжения приборов	2
2	1	Опоры скольжения приборов	2
3	1	Опоры качения приборов	2
4	1	Опоры качения приборов	2
5	2	Механические передачи	2
6	2	Механические передачи	2
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	2
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
16	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
2	1	Опоры скольжения приборов	2
3	1	Опоры качения приборов	2
4	1	Опоры качения приборов	2
5	2	Механические передачи	2
6	2	Механические передачи	2
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	2
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
16	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	4	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
Механические передачи и приводы приборных устройств	2	6	12,5
Упругие элементы	3	6	8
Корпуса и корпусные детали. Амортизаторы.	4	6	8
Курсовая работа	5	6	50
Опоры приборов	1	6	8

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется 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	Курсовая работа/проект	Проектирование передаточного механихма	-	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, 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	кур-совые работы

						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	Проме-жуточная 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 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.	экзамен

						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
курсовые работы	Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку на проверку. Преподаватель проверяет пояснительную записку и допускает студента к защите.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, 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. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: теоретические основы разработки и моделирования элементов приборных устройств	+	+	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: применения теоретических основ разработки и моделирования элементов приборных устройств					+	
ПК-8	Знает: методику проектирования приборов с элементами приборных устройств с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	+					
ПК-8	Имеет практический опыт: проектирования приборов с элементами приборных устройств с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	+				+	

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. 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.
2. 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.

3. 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.

4. 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.

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.