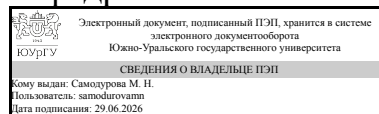


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09 Автоматизированное конструирование приборных систем
для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

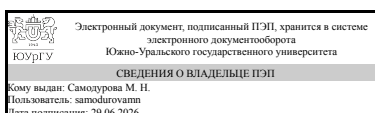
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

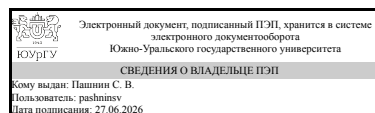
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Пашнин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Получение студентами знаний и устойчивых навыков применения современных средств автоматизированного конструирования и выполнения инженерных расчетов приборных систем. Задачи: - дать необходимые знания по основам и принципам автоматизированного проектирования на примере электромеханических устройств; - изучить классификацию и типологию САПР, структуру и принципы их построения, технические средства, информационное и прикладное программное обеспечение на примере известных пакетов прикладных программ; - освоить САПР Компас 3D; - изучить базовые возможности программных средств по автоматизированному конструированию печатных плат.

Краткое содержание дисциплины

Основы проектирования электроизмерительных приборов. Области применения САПР в приборостроении. Принципы построения, классификация и структура САПР (CAD/CAM/CAE). Обзор современных систем компьютерного инжиниринга. Программные комплексы Компас для автоматизации работ на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Разработка конструкторской и основной технологической документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД. Параметрическое конструирование. Оценочные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: как определять круг конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем Умеет: определять круг конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем Имеет практический опыт: определения круга конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем
ПК-5 Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих	Знает: как выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих

задачи профессиональной деятельности	задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем Умеет: выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем
ПК-6 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Знает: как автоматизировать процесс проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов Умеет: автоматизировать процесс проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов Имеет практический опыт: автоматизации процессов проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в приборостроение и измерительную технику, Научно-исследовательская работа	Компьютерные технологии, Проектная деятельность, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Элементы приборных устройств, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Конструирование измерительных приборов

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

Дисциплина	Требования
Введение в приборостроение и измерительную технику	Знает: наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации., историю развития измерительной техники, содержание учебного

	плана выбранной специальности, требования, предъявляемые к выпускнику вуза; основы разработки измерительных приборов., сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции. Умеет: анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате., собирать несложны принципиальные электрические схемы; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллерных устройств., анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. Имеет практический опыт: создания микроконтроллерных устройств.
Научно-исследовательская работа	Знает: этапы выполнения научно-исследовательской работы., методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации: базы данных публикаций, реферативные журналы, патенты. Умеет: подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями., планировать, корректировать и контролировать выполнение индивидуальных планов в области научно-исследовательской работы; показать перспективы своего научного роста Имеет практический опыт: составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме., обеспечения непосредственной связи научно-исследовательской работы с своей будущей сферой профессиональной деятельности; обсуждения научно-исследовательской работы студента с привлечением работодателей и ведущих исследователей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	33,75	33,75
Выполнение итогового сборочного чертежа	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основы проектирования	2	2	0	0
2	Системы автоматизированного проектирования	2	2	0	0
3	Основы аддитивных технологий и реверсивного проектирования	2	2	0	0
4	Система 3D-проектирования Компас	36	8	0	28
5	Основы автоматизированного конструирования печатных плат	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие вопросы и определения. Этапы проектирования. Области применения САПР в приборостроении	2
2	2	Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР. Состав и структура САПР/ Структура программного обеспечения САПР. Базовое общественное ПО САПР. Специализированное прикладное ПО САПР. Система AutoCAD. Отечественные САПР. САПР в приборостроении	2
3	3	Аддитивное производство: технологии и материалы. Групповая классификация и типизация полимерных материалов. Металлическая 3D-печать. Оцифровка прототипа; подготовка компьютерной модели прототипа; конструкторско-технологическая проработка модели; разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ	2
4	4	Интерфейс программы Компас 3D. Режимы редактирования эскиза и свойства эскиза. Создание твердотельных деталей. Инструменты для создания 3D деталей	2
5	4	Создание чертежей из модели. Простановка размеров, квалитетов, шероховатостей, обозначений отклонения формы и расположения поверхностей, типовых технических условий, специальных символов	2
6	4	Конструирование металлоконструкций типового сортамента. Построение кабельных каналов и трубопроводов	2
7	4	Основы теории конечных элементов. Основные возможности APM FEM. Оценочные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость	2

8	5	Краткий обзор программных средств конструирования печатных плат. Интерфейс и основные приемы работы в среде EasyEDA	2
---	---	---	---

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Создание моделей по образцу. Освоение основных инструментов Компас	4
2	4	Создание деталей с отверстиями различной конструкции, с фасками и скруглениями. Построение сечений, оболочек	2
3	4	Создание чертежей из модели. Оформление чертежа в соответствии с ЕСКД	4
4	4	Создание сборки из нескольких деталей. Использование стандартных сопряжений. Вставка стандартных изделий. Построение разрезов	4
5	4	Создание рабочих и сборочного чертежей. Нанесение позиций деталей. Спецификации	2
6	4	Построение элементов вращения, по сечениям, по траектории. Моделирование листовых изделий	4
7	4	Конструирование металлоконструкции. Построение кабельного канала. Построение трубопроводов	4
8	4	Расчет на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении и других видах нагружения	4
9	5	Освоение программной среды EasyEDA. Проектирование печатной платы	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	https://e.lanbook.com/book/93276 стр. 6-60. Интерфейс программы. Базовые инструменты и размеры. Операции редактирования эскиза. Форматирование эскиза	5	33,75
Выполнение итогового сборочного чертежа	https://e.lanbook.com/book/93276 стр. 161-230 Создание параметрической детали. Создание сборки. Зависимости в сборке. Создание сборочного чертежа	5	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	Учи- тыва- ется в ПА
2	5	Текущий контроль	Реверсивное конструирование 3D-модели готовой детали	1	10	Отлично: Соответствие разработанной модели выданной готовой детали Хорошо: Неполное соответствие разработанной модели выданной детали. Имеются незначительные ошибки при конструировании и оформлении модели. Внесены исправления после собеседования Удовлетворительно: Частичное соответствие разработанной модели выданной детали. Имеются ошибки при конструировании и оформлении модели. Внесены исправления после собеседования Неудовлетворительно: задание не выполнено	зачет
3	5	Текущий контроль	Рабочие чертежи деталей с обозначениями по правилам ЕСКД	1	10	Отлично: Соответствие разработанных чертежей ЕСКД Хорошо: Неполное соответствие чертежей ЕСКД. Имеются незначительные ошибки. Внесены исправления после собеседования Удовлетворительно: Частичное соответствие чертежей ЕСКД. Отсутствуют требуемые обозначения. Внесены исправления после собеседования Неудовлетворительно: задание не выполнено	зачет
4	5	Текущий контроль	Сборочный чертеж сборочного узла по его 3D-модели в Autodesk Inventor. Спецификация	1	10	Отлично: Соответствие сборочного чертежа ЕСКД и ЕСТД Хорошо: Неполное соответствие чертежа ЕСКД и ЕСТД. Имеются незначительные ошибки. Внесены исправления после собеседования Удовлетворительно: Частичное соответствие чертежей ЕСКД и ЕСТД. Отсутствуют требуемые обозначения. Внесены исправления после собеседования Неудовлетворительно: задание не выполнено	зачет
5	5	Текущий контроль	Разработка модели, рабочих и сборочных чертежей в Компас 3D	1	10	Отлично: Соответствие разработанных чертежей ЕСКД Хорошо: Неполное соответствие чертежей ЕСКД. Имеются незначительные ошибки. Внесены исправления после собеседования Удовлетворительно: Частичное соответствие чертежей ЕСКД. Отсутствуют требуемые обозначения.	зачет

						Внесены исправления после собеседования Неудовлетворительно: задание не выполнено	
7	5	Промежуточная аттестация	Процедура экзамена	-	10	Общий балл за экзамен является средним значением двух составляющих: • Средний балл по всем оценкам текущей аттестации; • Оценка за ответы на вопросы экзаменационного билета. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
8	5	Текущий контроль	Проектирование конструкции гиродвигателя	1	10	9-10 баллов: Отчет содержит оформленную в соответствии со стандартом университета пояснительную записку с приложениями рабочих чертежей всех деталей, сборочный чертеж гиродвигателя, спецификацию и архив рабочих файлов (3D-модель). 7-8 баллов: Перечень работ на "отлично" выполнен на не менее 75 процентов. Студент затрудняется с ответами на некоторые вопросы. Пояснительная записка представлена не в полном объеме 5-6 баллов: Перечень работ на "отлично" выполнен на не менее 60 процентов. На собеседовании студент подтверждает самостоятельное выполнение сданных работ путем ответов на вопросы преподавателя. Пояснительная записка подготовлена частично 0-4 балла: задание частично выполнено не более чем в виде моделей некоторых деталей. Пояснительная записка не представлена	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в соответствии с Положением о БРС университета, а также с учетом результатов текущей аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		2	3	4	5	7	8		
УК-2	Знает: как определять круг конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем	+						++	

УК-2	Умеет: определять круг конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем						+
УК-2	Имеет практический опыт: определения круга конструкторских задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для автоматизированного конструирования приборных систем						+
ПК-5	Знает: как выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем	+	+			++	
ПК-5	Умеет: выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем						+
ПК-5	Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности в процессе автоматизированного конструирования приборных систем	+	+			++	
ПК-6	Знает: как автоматизировать процесс проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов						+
ПК-6	Умеет: автоматизировать процесс проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов						+
ПК-6	Имеет практический опыт: автоматизации процессов проектирования и конструирования приборных систем путем использования типовых деталей и узлов	++				++	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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-. -

2. Фуфаев Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении : учеб. пособие по направлению "Приборостроение" и приборостроит. специальностям / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М. : Академия, 2009. - 333, [1] 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. Автоматизация проектирования средствами системы КОМПАС. Методические указания к лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Автоматизация проектирования средствами системы КОМПАС.
Методические указания к лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(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
Лабораторные занятия	540 (3б)	Компьютерный класс
Лекции	540 (3б)	Проектор