

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.10 «Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.04.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	В.С. Падалко
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1	Приобретает и использует новые знания в приборостроении на основе информационных систем и технологий
		ОПК-3.3	Применяет современные программные средства в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Иностранный язык, История науки и техники
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы, Алгоритмизация и программирование задач приборостроения, Инженерное предпринимательство, Научно-исследовательская работа, Производственно-технологическая практика, Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	62

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие правила проектирования печатных плат {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработка стратегии действий.

Правила подведения проводников к контактными площадкам;

Правила прокладки сигнальных дорожек под корпусом;

Правила прокладки аналоговых и цифровых линий;

Типы земель;

2. Дифференциальные пары {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Правила разводки дифференциальных пар. Области применения.

3. Многослойные печатные платы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Правила разводки многослойных печатных плат. Материалы печатных плат.

4. Размещение компонентов на печатной плате {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Выбор элементной базы. Типы корпусов современных радиоэлектронных устройств. Расчет толщины проводников печатной платы. 3D модель печатной платы

5. Твердотельное моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] - выдавливание

- вращение

- элемент по траектории

- элемент по сечениям

- переменные

6. Проектирование листовых деталей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Листовая деталь. Операции сгиба. Исполнения.

7. Каркасы и поверхности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Инструментарий проектирования 3D моделей с применением каркасов и поверхностей

8. Сборка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Инструментарий модуля "Сборка":

-простые сопряжения;

-механические сопряжения.

Практические занятия (32ч.)

1. Правила разводения печатных плат(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – развести печатную плату электронного устройства на базе микроконтроллера AVR.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты модулей Schematic и PCB layout в САПР DipTrace;
- 2) Составить в модуле Schematic принципиальную схему устройства на основе микроконтроллера ATmega8;
- 3) Разработать 3 печатные платы для различных корпусов микроконтроллера: DIP, QFN, MLF;
- 4) Написать и защитить отчет о проделанной работе.

2. Трассировка дифференциальных пар(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – развести печатную плату электронного устройства содержащую дифференциальные пары.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты модулей Schematic и PCB layout в САПР DipTrace позволяющих автоматизировать процесс трассировки дифференциальных пар;
- 2) Составить в модуле Schematic принципиальную схему состоящую из модуля flash-памяти Atmel AT49BV320S и ПЛИС Altera EPM7096QC100-10;
- 3) Разработать печатную плату;
- 4) Написать и защитить отчет о проделанной работе.

3. Создание библиотеки в DipTrace(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – создать взаимосвязанные библиотеки компонентов, корпусов и 3Dмоделей.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты модулей PatternEditor и ComponentEditor в САПР DipTrace;
- 2) Создать библиотеку компонентов;
- 3) Создать библиотеку корпусов с добавлением 3D модели;
- 4) Разработать печатную плату с применением созданных библиотек;
- 5) Написать и защитить отчет о проделанной работ.

4. Экспорт GERBER файлов из DipTrace(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование

способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – подготовить комплект файлов, необходимых для производства печатной платы.

Задачи:

- 1) Изучить, как происходит экспорт файлов в САПР DipTrace необходимых для производства печатной платы;
- 2) Сформировать комплект файлов, необходимых для производства печатной платы;
- 3) Написать и защитить отчет о проделанной работ.

5. Разработка параметрического корпуса с исполнениями(4ч.)[1,2,3,4,5]

Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – создать цветную, параметрическую 3D модель с различными исполнениями.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты для построения эскиза;
- 2) Изучить интерфейс и основные инструменты твердотельного моделирования: выдавливание, вращение, выдавливание по траектории, выдавливание по сечениям;
- 3) Изучить механизмы параметризации модели, изучить работу переменных;
- 4) Изучить механизм построения исполнений: зависимое исполнение, не зависимое исполнение, зеркальное исполнение;
- 5) Спроектировать параметрическую 3D модель DIP корпуса с различными исполнениями;
- 6) Написать и защитить отчет о проделанной работе.

6. Проектирование снизу вверх(4ч.)[1,2,3,4,5]

Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – Создать модель корпуса электронного устройства под готовый набор компонентов.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты для работы в сборке;
- 2) Изучить особенности проектирования методом снизу вверх ;
- 3) Спроектировать 3D модель DIP корпуса для набора электронных компонентов.

Оборудование и программное обеспечение:

- 1) Компьютер с операционной системой Windows 10 и выше;
- 2) Установленная на компьютере среда САПР «КОМПАС3D» версии 18 и выше.

Отчет:

7. Демонстрация внутренних частей 3D модели(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – Создать изображения показывающие внутреннее устройство трехмерной сборки.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты для создания сечений, разнесения объектов;
- 2) Создать сечение и разнесение объектов в сборке.

Оборудование и программное обеспечение:

- 1) Компьютер с операционной системой Windows 10 и выше;
- 2) Установленная на компьютере среда САПР «КОМПАС3D» версии 18 и выше.

Отчет:

- 1) Титульный лист;
- 2) Цель и задачи практической работы;
- 3) Задание на практическую работу;
- 4) Результаты выполненной работы;
- 5) Выводы.

8. Разработка 3D модели коробки методом листового моделирования(4ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Цель работы – создать 3D модель коробки.

Задачи:

- 1) Изучить интерфейс и основные инструменты для работы с листовым телом;
- 2) Изучить механизмы формирования развертки 3D модели созданной листовым моделированием;
- 3) Изучить механизм построения чертежа на основе 3D модели;
- 4) Спроектировать 3D модель коробки;
- 5) Написать и защитить отчет о проделанной работе.

Оборудование и программное обеспечение:

- 1) Компьютер с операционной системой Windows 10 и выше;
- 2) Установленная на компьютере среда САПР «КОМПАС3D» версии 18 и выше.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Работа с лекционным материалом(32ч.)[3,4,5] Изучение основной литературы и лекционного материала

- 2. Подготовка к практическим работам(48ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение справочно-методического материала практических работ
- 3. Контрольные работы(12ч.)[1,2,3,4,5]** Подготовка к контрольным работам
- 4. Зачет(4ч.)[1,2,3,4,5]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Падалко В.С. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/padalko-v-s-it-603df8cd9d9f1.pdf>, авторизованный

2. Падалко В.С. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/padalko-v-s-it-603dfb49b9832.pdf>, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Теверовский, Л. В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике / Л. В. Теверовский. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 168 с. — ISBN 978-5-94074-552-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1315> (дата обращения: 02.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112931> (дата обращения: 02.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <https://kompas.ru/kompas-3d/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	Mozilla Firefox
5	OpenOffice
6	Opera
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky
9	Компас-3d

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».