Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
_____Агаронян А.К.

«19» 06 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.В.15. Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах

Автор (ы) Гароян Ованес Вагеович
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Дисциплина “Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах**”** являются ознакомление студентов с современными методами конструирования и технологическими процессами производства РЭС с целью приобретения способности разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах-3 и часах-108, формы итогового контроля-экзамен;

1.3. Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана со следующими дисциплинами: основные узлы беспроводной связи, основы построения инфокоммуникационных сетей и систем, теория электрических цепей

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ПК -2	Способен осуществлять управление объектами, проблемами, релизами, конфигурацией, параметрами оборудования и сети	**ПК -2.1**	**Знает** правила работы с различными информационными системами и базами данных
		ПК -2.2	**Умеет** работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;

		ПК -2.3	**Владеет** навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
ПК -6	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	**ПК -6.1**	**Знает** принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети
		ПК -6.2	**Умеет** осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных;
		ПК -6.3	**Владеет** навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

- изучение закономерностей построения современных РЭС и перспективных направлений их развития;
- изучение основ конструирования структурных уровней РЭС;
- изучение конструктивных приемов и способов обеспечения электромагнитной совместимости узлов РЭС;
- изучение законов теплообмена в конструктивах РЭС и способов достижения оптимальных тепловых режимов;
- изучение влияния механических воздействий на характеристики РЭС, расчета их допустимых уровней и методов защиты разных структурных уровней РЭС от механических воздействий.

После изучения дисциплины студент должен:

- ***знать*** основные этапы проектирования и создания радиоэлектронных средств, принципы выбора конструкторских решений и обеспечения надежности; основные факторы, обуславливающие конструкцию РЭС и влияющие на надежность и характеристики радиоэлектронной аппаратуры, способы реализации требований к надежности аппаратуры и стабильности ее характеристик;

- ***уметь*** использовать методы конструирования функциональных узлов на основе микроминиатюризации РЭС; - анализировать, согласовывать и выдавать техническое задание (ТЗ) на конструирование радиоэлектронных средств; - производить необходимые конструкторские расчеты по обеспечению тепловых режимов, электромагнитной совместимости, по защите от внешних воздействий на РЭС; - применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; - выбирать элементную базу и использовать нормативные материалы и техническую документацию, необходимые для выбора конструкторских решений радиоэлектронных устройств с учетом требований стандартизации, унификации, миниатюризации, надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости, технологичности, эргономики и дизайна; - правильно

оформлять конструкторско - технологическую документацию (графическую и текстовую) согласно требованиям ЕСКД;

- ***владеть*** современными программными средствами подготовки конструкторско – технологической документации; - типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем; - методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах-108 и зачетных единицах-3) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**					
		_I_ сем	**_II_ сем**	**_III сем**	**_IV сем**	**V сем**	**VI сем**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**108**		**108**				
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**48**		**48**				
1.1.1. Лекции	**33**		**32**				
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**15**		**16**				
1.1.2.1. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.2. Контрольные работы							
1.1.2.3. Другое (указать)							
1.1.3. Семинары	**6**		**6**				
1.1.4. Лабораторные работы	**10**		**10**				
1.1.5. Другие виды (указать)							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**24**		**24**				
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы	**36**		**36**				
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий							

Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**Экзамен 36**		**Экзамен 36**				

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	**Всего (ак. часов)**	**Лекци (ак. часов)**	**Практ. Занятия (ак. часов)**	**Семинары (ак. часов)**	**Лабор. (ак. часов)**
Модуль 1 Общие сведения о моделирование и конструирование					
Раздел 1. Основы конструирования	**10**	**6**			**4**
Тема 1. Введения	**2**	**2**			
Тема 2. Требования и факторы, влияющие на конструкцию	**1**	**1**			
Тема 3. Основы проектирование в среде Solid Works	**2**	**2**			
Тема 4. Создание эскиза *в SolidWorks*	**1**				**1**
Тема 5. Моделирование механических деталей в среде SolidWorks-Part	**4**	**1**			**3**
Раздел 2. Стандартизация в конструирование	**12**	**10**			**2**
Тема 6. Стандартизация в конструирование	**1**	**1**			
Тема 7. Виды, обозначение и комплектность конструкторских документов	**2**	**2**			
Тема 8. Стандартизация конструктивных элементов	**3**	**3**			
Тема 9. Создание чертежа деталей в среде SolidWorks-Drawing	**3**	**2**			**1**
Тема 10. Создание сборочного чертежа в среде SolidWorks-Assembly	**3**	**2**			**1**

<u>Модуль 2</u> Расчет и конструирование механических узлов					
Раздел 3 Проектирование механических узлов	**8**	**6**			**2**
Тема 11. Методы поиска конструктивных решений	**2**	**2**			
Тема 12. Задачи и методы компоновки электронной аппаратуры	**3**	**2**			**1**
Тема 13. Условия эксплуатации электронной аппаратуры	**3**	**2**			**1**
<u>Модуль 3</u> КОНСТРУИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ И ШКАФОВ					
Раздел 4 Базовые несущие конструкции (БНК)	**6**	**4**			**2**
Тема 14. Несущие конструкции	**2**	**2**			
Тема 15. Конструктивные схемы блоков	**2**	**2**			
Тема 16. Расположение элементов	**2**				**2**
<u>Модуль 4</u> Математические основы CAD систем	**6**	**3**			**3**
Тема 17. Основы аналитической геометрии в CAD	**2**	**1**			**1**
Тема 18. Векторная алгебра в инженерном моделировании	**2**	**1**			**1**
Тема 19. Матрицы и преобразования геометрии	**2**	**1**			**1**
<u>Модуль 5</u> Методы оценки прочности и жесткости конструкций	**6**	**4**			**2**
Тема 20. Основы прочностного анализа механических конструкций	**3**	**2**			**1**
Тема 21. Проведение инженерного анализа в SolidWorks Simulation	**2**	**1**			**1**
Тема 22. Анализ и оптимизация конструкции по результатам расчёта	**1**	**1**			**0**
ИТОГО	**48**	**33**			**15**

2.3.2. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

1. Основы проектирование в среде SolidWorks.
2. Создание эскиза в среде Solid Works-Part.
3. Создание механических деталей в среде SolidWorks-Part.
4. Создание простых конструкции в среде SolidWorks- Assembly.
5. Создание чертежа деталей в среде SolidWorks- Drawing.
6. Проектирование механических корпусов для печатных плат в среде SolidWorks-Assembly.
7. Основы параметрического моделирования в среде SolidWorks.
8. Создание сложных деталей с использованием операций вращения, выдавливания и построения по траектории в SolidWorks-Part.
9. Создание конфигураций деталей и сборок в среде SolidWorks.
10. Использование стандартных компонентов и библиотеки Toolbox в SolidWorks.
11. Создание сборочных единиц и управление взаимосвязями компонентов в SolidWorks-Assembly.
12. Проектирование изделий из листового металла (Sheet Metal) в среде SolidWorks.
13. Создание конструктивных элементов электронных блоков и корпусов в SolidWorks.
14. Основы подготовки 3D-моделей к инженерному анализу в SolidWorks Simulation.
15. Анализ прочности и жесткости деталей методом конечных элементов в SolidWorks Simulation.
16. Оптимизация конструкции на основе результатов расчёта прочности и деформаций.

2.3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(Кратко представить перечень материально-технического оснащения, информационно-технических средств).

- Учебные методические пособия
- Вычислительная техника
- Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	**М1**[1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*								
Устный опрос *(при наличии)*			0.5	0.5				
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*			0.5	0.5				
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.4	0.4		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.6	0.6		

[1] Учебный Модуль

Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								(Экзамен) 0.6
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. Теоретический блок ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

a. Медведев, В.А. Конструирование и технология производства электронных устройств: учеб. пособие / В – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 70 с.
b. Муромцев Дмитрий Юрьевич, Тюрин Илья Вячеславович, Белоусов Олег Андреевич. Конструирование узлов и устройств электронных средств- Издательство: Феникс. Год: 2013 Серия: ISBN: 978-5-222-20994-3.
c. А.В. Зеленский, Г.Ф. Краснощекова Основы конструирования электронных средств.
d. А.Н. Гормаков, Н.А. Воронина Конструирование и технология электронных устройств приборов. Печатные платы.

4. Фонды оценочных средств ***(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).***

4.1 Перечень экзаменационных вопросов

1. Что называется конструкцией электронного устройства?
2. Что определяет конструкция электронного устройства?
3. Какие требование и факторы влияют на конструкцию?
4. Что значит специальные требования?

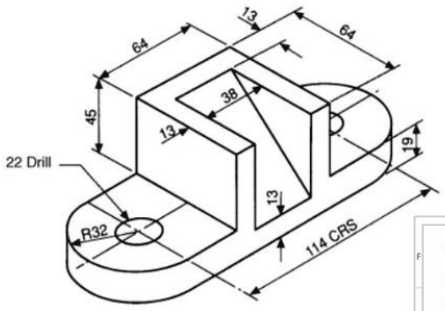
5. Что значит эксплуатационные требования?
6. Что значит конструктивно-технологические требования?
7. Что значит экономические требования?
8. Что значит стандартизация в конструирование?
9. Какое обозначение имеет конструкторский документ?
10. Какие виды конструкторских документов употребляют в процессе конструирование?
11. Что значит «Чертеж детали», «Сборочный чертеж»?
12. Что значит «Чертеж общего вида»?
13. Что значит «Теоретический чертеж»?
14. Что значит «Габаритный чертеж»?
15. Что значит «Упаковочный чертеж»?
16. Что значит «Монтажный чертеж»?

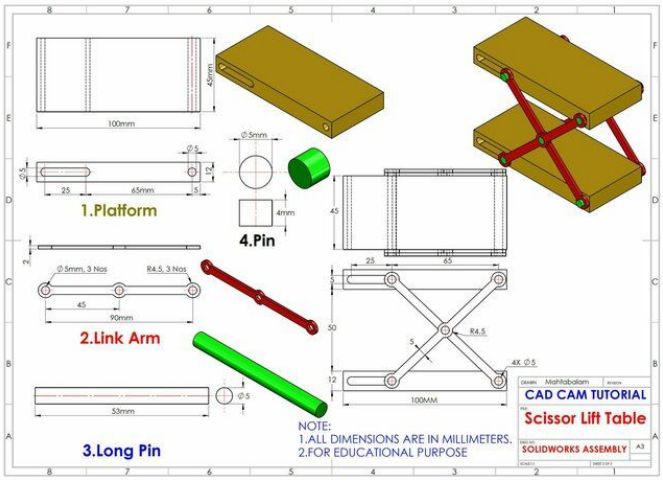
4.2 Образцы экзаменационных билетов

МОО ВО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт математики, физики и высоких технологий
Кафедра телекоммуникаций
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах
Билет № 1.

1. Постройте 3D-модель детали (30 баллов)
2. Какой вес у модели, если материал — AISI 304? (10 баллов)
3. Соберите сборку согласно чертежу. (60 баллов)

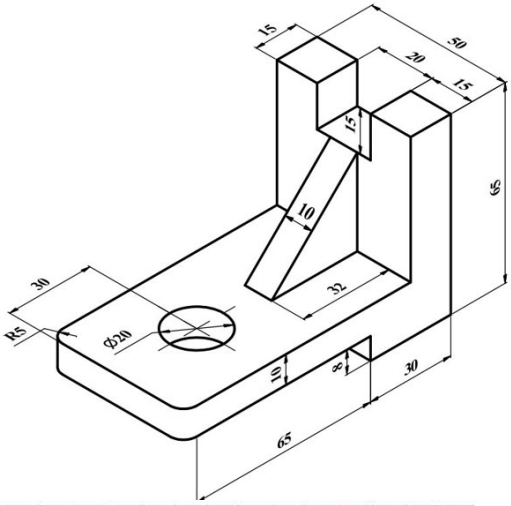


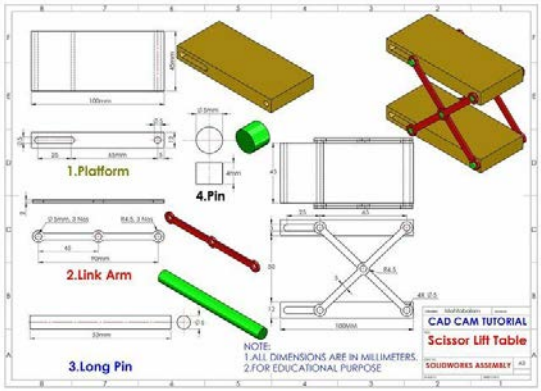


МОО ВО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт математики, физики и высоких технологий
Кафедра телекоммуникаций
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах
Билет № 2.

1. Постройте 3D-модель детали (30 баллов)
2. Какой вес у модели, если материал — AISI 1020? (10 баллов)
3. Соберите сборку согласно чертежу. (60 баллов)

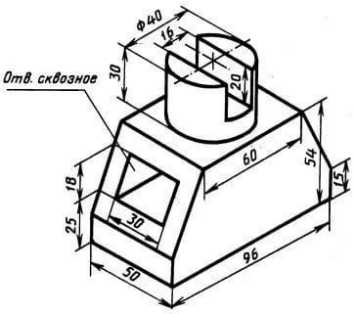


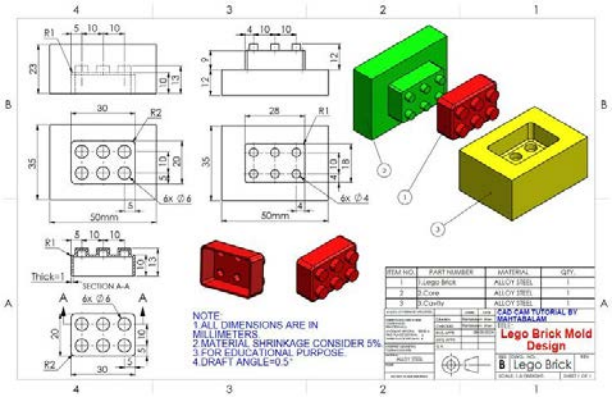


МОО ВО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт математики, физики и высоких технологий
Кафедра телекоммуникаций
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах
Билет № 3.

1. Постройте 3D-модель детали (30 баллов)
2. Какой вес у модели, если материал — copper(медь)? (10 баллов)
3. Соберите сборку согласно чертежу. (60 баллов)





5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций.

После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.

Дисциплина «Моделирование и конструирование механических узлов в радиотехнических системах» непосредственно связана с разработкой индивидуальных проектов. Студенты заранее уведомляются о требованиях относительно формата окончательного результата проекта.