

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Несущие конструкции ЭС
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план 11.03.03_21_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Скоз Елена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Несущие конструкции ЭС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Несущие конструкции ЭС» является ознакомление с их видами, изучение методов увеличения прочности конструкции, включая общие вопросы и подходы к решению инженерных задач с применением ЭВМ, в процессе проектирования аппаратных средств (систем, устройств, деталей) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
1.2	Задачи:
1.3	- Приобретение практических навыков в решении прикладных задач при освоении и применении современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.
1.4	- Получение теоретических и практических знаний о способах достижения требуемой прочности конструкций при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы управления техническими системами
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая)
2.1.3	Проектирование СБИС
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Микропроцессорные системы
2.2.3	Моделирование электронно-вычислительных средств
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен проводить исследования электронных средств и электронных систем БКУ	
ПК-4.2. Выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы электронных средств и электронных систем БКУ	
Знать - виды и материалы несущих конструкций, методы защиты конструкций ЭС от дестабилизирующих факторов, виды и особенности соединений;	
Уметь - решать стандартные задачи, связанные с формулировкой технико-экономического обоснования конструирования несущих конструкций с применением информационно-коммуникационных технологий на базе ЭВМ.	
Владеть - навыками использования пакетов прикладных программ, применяемыми для автоматизации вычислений конструирования несущих конструкций при выполнении технико-экономического обоснования.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы достижения требуемой прочности конструкций при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
3.2	Уметь:
3.2.1	решать прикладные задачи с использованием САПР
3.3	Владеть:
3.3.1	навыки работы в программно-методических комплексах исследования и автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 7					
1.1	Конструкционные системы и технологичность конструкций РЭС /Тема/	7	0			

1.2	Разновидности несущих конструкций. Материалы несущих конструкций. Требования к несущим конструкциям и их оценки. Конструкторские методы обеспечения требований по прочности и жесткости. Технологичность конструкций РЭС и методы ее обеспечения. /Лек/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		
1.3	Технологичность конструкции /Лаб/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	защита ЛР, зачет
1.4	Проработка лекции /Ср/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.5	Защита конструкций РЭС от дестабилизирующих факторов /Тема/	7	0			
1.6	Виды механических воздействий. Реакция ЭВМ и их элементов на механические воздействия. Способы виброзащиты конструкций ЭВМ. Оценка виброзащищенности радиоаппаратуры. Движение радиоэлектронного блока на амортизаторах при воздействии вибраций. Определение собственных частот колебаний печатных плат. Причины возникновения помех в ЭВМ. Помехи при соединении элементов ЭВМ. /Лек/	7	10	ПК-4.2-З ПК-4.2-В ПК-4.2-У		
1.7	Вибрационные воздействия /Лаб/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-В ПК-4.2-У	Л3.1 Л3.2	защита ЛР, зачет
1.8	Ударные воздействия /Лаб/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-В ПК-4.2-У	Л3.1 Л3.2	защита ЛР, зачет
1.9	Внутренние усилия, напряжения и деформации. /Пр/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	защита ПЗ, зачет
1.10	Проработка лекции /Ср/	7	19		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.11	Основы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкции /Тема/	7	0			
1.12	Гипотезы и допущения принятые в сопротивлении материалов. Понятие о напряжениях. Внутренние усилия, напряжения и деформации. Механические характеристики конструкционных материалов. Понятие о напряженном состоянии. Деформированное состояние. Сдвиг. Смятие. /Лек/	7	10	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		
1.13	Прочность ПП при воздействии вибрации /Лаб/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	защита ЛР, зачет
1.14	Внутренние усилия, напряжения и деформации. /Пр/	7	4	ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	защита ПЗ, зачет
1.15	Проработка лекции /Ср/	7	28		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.16	Зачет /Тема/	7	0			
1.17	Вопросы по лекциям /ИКР/	7	0,25			
1.18	Зачет по дисциплине /Зачёт/	7	8,75			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине Несущие конструкции ЭС")

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Молотников В. Я.	Курс сопротивления материалов	Санкт-Петербург: Лань, 2016, 384 с.	978-5-8114-0649-4, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71756
Л1.2	Лутченков Л.С.	Автоматизированное проектирование несущих конструкций РЭС	М.: Радио и связь, 1991, 204с.	5-256-00573-1, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Абдулхаков К. А., Котляр В. М., Сидорин С. Г.	Расчет на прочность элементов конструкций : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012, 119 с.	978-5-7882-1324-8, http://www.iprbookshop.ru/62576.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Скоз Е.Ю.	Механические испытания : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1498
Л3.2	Скоз Е.Ю.	Механические испытания. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2346

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru
Э2	Сайт Экспонента: http://exponenta.ru
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru
Э5	Сайт GeoGebra: https://www.geogebra.org
Э6	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru
Э7	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э8	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины Несущие конструкции ЭС")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**25.09.23** 17:00 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**25.09.23** 17:00 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**26.09.23** 09:35 (MSK)

Простая подпись