

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Защита электронных устройств от механических
воздействий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Левицкий А.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование теоретических представлений об основах защиты электронных средств подвижных объектов от вибраций и ударов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входят:

получение знаний о способах защиты подвижных электронных средств от механических воздействий;

формирование умений использовать полученные знания при моделировании электронных устройств;

овладение навыками компьютерного моделирования механических процессов в электронных средствах.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
ПК-1.1: Применяет дисциплины естественнонаучного и математического цикла в рамках основной профессиональной образовательной программы	методы составления адекватных имитационных математических моделей конструкций устройств электроники и наноэлектроники применять методы составления адекватных имитационных математических моделей конструкций устройств электроники и наноэлектроники основами имитационного моделирования математических моделей конструкций устройств электроники и наноэлектроники
ПК-1.2: Работает в информационно-коммуникационном пространстве, производит расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения	методы расчета параметров элементов конструкций электроники и наноэлектроники при внешних механических воздействиях с использованием программных средств рассчитывать параметры элементов конструкций электроники и наноэлектроники при внешних механических воздействиях с использованием программных средств методами расчета параметров элементов конструкций электроники и наноэлектроники при внешних механических воздействиях с использованием программных средств

ПК-1.3: Проводит анализ результатов моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем	методы расчета параметров конструктивных элементов функциональных узлов и блоков РЭА при внешних механических воздействиях
	рассчитывать параметры конструктивных элементов функциональных узлов и блоков РЭА при внешних механических воздействиях методами расчета параметров конструктивных элементов функциональных узлов и блоков РЭА при внешних механических воздействиях

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Защита аппаратуры от механических воздействий									
	1. Проблема обеспечения механической прочности и теплового режима электронных средств	2							
	2. Характеристика механических воздействий	2							
	3. Динамические процессы в механических системах с сосредоточенными параметрами	2							
	4. Проектирование системы виброизоляции электронных устройств	4							
	5. Динамические процессы в системах с распределенными параметрами	4							
	6. Конструктивные способы защиты от механических воздействий	4							
	7. Выдача вариантов курсовой работы. Решение задач по темам раздела			4					

8. Разбор задания 1 «Разложение в ряд Фурье полигармонического воздействия на аппаратуру». Решение задач по темам раздела			3					
9. Разбор задания 2 «Проектирование системы виброизоляции электронных устройств»			3					
10. Решение задач по темам раздела			8					
11.							36	
12.								
Всего	18		18				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Барашков В. А. Основы моделирования механических и тепловых процессов в электронной аппаратуре: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов укрупн. группы 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь»](Красноярск: СФУ).
2. Барашков В. А., Левицкий А. А. Механические воздействия и защита электронных средств: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
3. Трошин С. И., Докшанин С. Г. Прикладная механика. Расчеты элементов конструкций на прочность: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130102.65 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», 240100.62 «Химическая технология»] (Красноярск: СФУ).
4. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Фоменко А. И. Прикладная механика: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 21.05.04 «Горное дело», профиля 21.05.04.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»] (Красноярск: СФУ).
5. Барашков В.А., Левицкий А.А. Механические воздействия и защита электронных средств: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
6. Барашков В. А., Королев В. Л. Тепломассообмен. Тепловые процессы в радиоэлектронной аппаратуре: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов укрупненной группы напр. 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь»(Красноярск: СФУ).
7. Алдонин Г. М., Желудько С. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств: учеб.-метод. пособие [для практ. занятий студентов спец. 210100.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
8. Левицкий А. А., Трегубов С. И. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подг. 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).
9. Дроздова Н. А., Рябов О. Н. Прикладная механика. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 130405.65 “Обогащение полезных ископаемых”](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Математический пакет MathCAD.
2. Математический пакет MATLAB.
3. Интегрированная CAD/CAE–система SolidWorks / COSMOSWorks.
4. Универсальный CAE–пакет COMSOL Multiphysics.

5. Универсальный САЕ–пакет ANSYS (Academic Research).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы научной библиотеки СФУ. Режим доступа – <http://www.edu.sfu-kras.ru>
2. <http://www.e.sfu-kras.ru>
3. <http://www.study.sfu-kras.ru>
4. <http://www.catalog.sfu-kras.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Беспроводной Интернет на территории Университета, предоставляющий доступ к электронным научным работам и справочникам из учебной аудитории.

Специализированные компьютерные лаборатории.

Методический кабинет для самостоятельной работы студентов.

CD-проектор для демонстрации слайдов и видеофильмов при публичной защите рефератов.