

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

Б1.В.18 Техническая диагностика электронных устройств

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

старший преподаватель, Егоров Н.М.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

формирование знаний о современном состоянии, тенденциях и направлениях развития теории и практики технической диагностики электронных устройств (ЭУ);

изучение современных методов контроля качества ЭУ, оборудования и контрольно-измерительных средств, используемых при диагностике и испытаниях ЭУ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний о:

особенностях современных электронных устройств как объектах контроля и диагностирования;

основных терминах и определениях в области технической диагностики;

основных регламентирующих документах и стандартах по технической диагностике;

видах технического состояния электронных устройств;

основных принципах организации и технических средствах сбора и обработки диагностической информации;

основных методах технической диагностики, применяемых для оценки технического состояния электронных устройств;

методах формирования совокупности диагностических признаков и оценки их информативности;

характерных дефектах различных электронных устройств и их диагностических признаках;

формирование умений:

работать с оборудованием и контрольно-измерительными средствами, используемыми при диагностике и испытаниях электронных устройств;

проводить электрическое, тепловое и механическое диагностическое моделирование схем и конструкций электронных устройств с применением современных компьютерных технологий;

определять множество информативных контрольных точек для оценки технического состояния электронных устройств;

овладение навыками:

определять эффективный набор входных тестовых воздействий на электронные устройства;

выбирать из всего множества комплектующих элементов электронных устройств наиболее значимые, проводить проверку их основных характеристик и параметров, с целью оценки технического состояния электронных устройств.

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-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	
ПК-6.1: Применяет основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники	основные средства технической диагностики и контроля электронных устройств применять основные средства технической диагностики и контроля электронных устройств основными средствами технической диагностики и контроля электронных устройств
ПК-6.2: Анализирует возможности средств контроля технических характеристик изделий микроэлектроники	приемы и методы диагностирования технических характеристик электронных устройств анализировать технические характеристики электронных устройств приемами и методами диагностирования технических характеристик электронных устройств
ПК-6.3: Выбирает средства контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники	средства технического диагностирования электронных устройств выбирать средства технического диагностирования электронных устройств средствами технического диагностирования электронных устройств

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:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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. Техническое диагностирование ЭУ									
	1. Предмет дисциплины и ее задачи. Особенности современных ЭУ как объектов контроля и диагностирования. Техническое диагностирование. Основные понятия, термины и определения. Функциональное диагностирование. Тестовое диагностирование. Организация диагностирования сложных систем. Методология диагностирования. Диагностирование – системная задача этапов жизненного цикла ЭУ	6							
	2. Моделирование систем технического диагностирования. Задачи моделирования. Диагностические модели. Аналитические модели. Графоаналитические модели. Модели процессов изменений состояний ЭУ. Информационные модели диагностирования	6							

3. Определение диагностических параметров ЭУ. Основные положения выбора совокупности ДП. Совокупность параметров для определения работоспособности. Оптимизация алгоритма поиска отказа. Выбор допусков ДП. Прогнозирование состояния ЭУ и выбор параметров прогнозирующего контроля	6							
4. Показатели диагностирования. Выбор и расчет. Контролепригодность объектов диагностирования. Показатели контролепригодности и их выбор. Категории контролепригодности объектов диагностирования. Условия диагностируемости и контролепригодности объектов. Выбор показателей и оценка уровня контролепригодности для электронной системы. Определение глубины поиска неисправностей и полноты проверки ЭУ	6							
5. Автоматизация диагностирования и испытаний ЭУ. Автоматизация как метод повышения эффективности диагностирования технического состояния ЭУ. Классификация автоматизированных средств контроля и испытаний ЭУ. Техническое обеспечение. Математическое обеспечение. Программное обеспечение	6							
2. Системы и средства технической диагностики и контроля электронных устройств								
1. Системы и средства технической диагностики и контроля ЭУ. Структура системы диагностирования. Элементы системы диагностирования. Организация взаимодействия элементов в системе диагностирования	3							

2. Неразрушающие методы контроля и диагностики ЭУ: тепловизионные, капиллярные, ультразвуковые, электромагнитные, радиационные, рентгеновские и методы вихревых токов	3							
3. Диагностическое электрическое моделирования электронных устройств			6					
4. Диагностическое тепловое моделирование электронных устройств			4					
5. Диагностическое механическое моделирование электронных устройств			4					
6. Исследование технологического разброса параметров электронных устройств			4					
7. Испытания электронных устройств на вибропрочность и ударопрочность			9					
8. Испытания электронных устройств на температурные воздействия			9					
9.							36	
10.								
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кудинов Д. С., Алдонин Г. М. Надежность и техническая диагностика. Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры: учеб.-метод. пособие для практич. работ [для студентов спец. 162905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»](Красноярск: СФУ).
2. Поляков В. А. Основы технической диагностики: учебное пособие (Москва: ИНФРА-М).
3. Гардымова А. П. Испытание и диагностика материалов и структур микро- и нанoeлектроники: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»](Красноярск: СФУ).
4. Ветров В. И., Ерушин В. П., Тимофеев И. П. Электромеханические преобразователи, диагностика и защита: учеб. пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
5. Кудинов Д. С. Надежность и техническая диагностика. Надежность узлов радиоэлектронной аппаратуры: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 162905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»](Красноярск: СФУ).
6. Трегубов С. И., Сарафанов А. В., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов направлений 210200.68 "Проектирование и технология электронных средств", 200100.68 "Приборостроение", 210100.68 "Электроника и нанoeлектроника", 210200.68 "Проектирование и технология электронных средств"(Красноярск: СФУ).
7. Трегубов С. И., Зограф Ф. Г., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»](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. Microsoft Office.
2. Системы сквозного схемотехнического и конструкторского проектирования аналогово-цифровых и цифровых устройств OrCAD, Altium Designer. КОМПАС-3D.

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

1. Библиотечная поисково-информационная система E-Library. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
3. НИЦ "Инфра-М" ЭБС. Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

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)

Компьютерный класс для проведения практических работ, а также самостоятельной работы.

Лабораторный стенд для механических испытаний ЭС и камера тепла и холода для климатических испытаний.

Проекционное оборудование (СD-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.