

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

Б1.В.ДВ.01.01 Цифровизация проектирования  
технических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн. наук, доцент, Носкова Е.Е.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - систематическое изложение методов и средств автоматизированного и цифрового проектирования, применяемых в современных САЕ/CAD- технологиях в информационных системах поддержки процессов проектирования технических объектов.

Освоение дисциплины позволяет получить представления о современном уровне развития теории разработки систем автоматизированного проектирования (САПР) технических объектов разной физической природы, как об основе парадигмы цифрового проектирования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

– изучение основ методов формирования математических моделей объектов.

– изучение методов автоматизированного и цифрового проектирования объектов различной физической природы с применением современных САЕ/CAD- технологий.

– умение модернизировать и эксплуатировать системы автоматизированного проектирования технических объектов.

### 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
<b>ПК-2: Способен выбирать и разрабатывать модели средств автоматизации производственных процессов при проведении проектных работ</b>	
ПК-2.2: разрабатывает модели отдельных элементов средств автоматизации	требования к моделям СА при проектировании разрабатывать и использовать модели СА на основе технологий цифрового проектирования навыками разработки и применения моделей СА на основе технологий цифрового проектирования
ПК-2.3: оценивает адекватность модели средств автоматизации и систем автоматики	области адекватности моделей средств автоматизации и систем автоматики оценивать адекватность моделей средств автоматизации и систем автоматики на основе технологий цифрового проектирования навыками оценки адекватности моделей средств автоматизации и систем автоматики на основе технологий цифрового проектирования
<b>ПК-5: Способен применять и разрабатывать техническую проектную документацию на средства и системы автоматизации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</b>	

ПК-5.1: разрабатывает техническую документацию	стандарты и технические условия разработки проектной документации на ССА
на средства и системы автоматизации при выполнении проектных работ	применять стандарты и технические условия разработки проектной документации на ССА навыками разработки проектной документации на ССА на основе технологий цифрового проектирования
ПК-5.2: использует техническую документацию на средства и системы автоматизации при испытаниях и эксплуатации	задачи этапа автоматизации испытаний как части процесса проектирования формировать техническую документацию на ССА при испытаниях и эксплуатации навыками формирования технической документации на ССА на этапе испытаний
ПК-5.3: актуализирует техническую документацию на средства и системы автоматизации на всех этапах жизненного цикла	требования ЕСКД на ССА на современном этапе актуализировать техническую документацию на ССА на основе технологий цифрового проектирования навыками аактуализации технической документации на ССА на основе технологий цифрового проектирования на всех этапах проектирования

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19152>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1. Автоматизированное и цифровое проектирование: основные понятия</b>									
	1. Процесс проектирования: вертикальные и горизонтальные уровни проектирования; этапы проектирования.	2							
	2. CAE/CAD - технологии. САПР	2							
	3.							12	
<b>2. Автоматизация функционального проектирования.</b>									
	1. Модели технических систем в САПР	4							
	2. Методы анализа в САПР. Требования к методам анализа	4							
	3. Одновариантный анализ в САПР.	4							
	4. Многовариантный анализ в САПР	4							
	5. Техническая оптимизация в САПР.	4							
	6.							48	
<b>3. Автоматизация конструкторского проектирования</b>									

1. Задачи конструкторского проектирования.	4							
2. Алгоритмы и методы конструирования в САПР.	4							
3. Контроль полученных конструктивных решений.	4							
4.							48	
<b>4. Практические занятия</b>								
1. Формат Pspice.			4					
2. САЕ: Одновариантный анализ технических систем.			6					
3. САЕ: Многовариантный анализ технических систем.			6					
4. САД: Разработка библиотеки корпусов			4					
5. САД: Упаковка печатной платы.			4					
6. САД: Размещение компонентов на печатной плате.			4					
7. САД: Трассировка печатной платы.			4					
8. Контроль полученных конструктивных решений.			4					
Всего	36		36				108	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
2. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Норенков И. П., Федоров И. Б. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
4. Норенков И. П. Разработка систем автоматизированного проектирования: учеб. для вузов(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
5. Хайнеман Р. PSpICE. Моделирование работы электронных схем: [учеб. пособие](Москва: ДМК Пресс).
6. Зограф Ф. Г. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: лабораторный практикум(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Хайнеман Р. Визуальное моделирование электронных схем PSpICE (Москва: ДМК Пресс).
8. Зограф Ф. Г., Маринушкин П. С. Информационные технологии в проектировании электронных средств. Задания на геометрическое моделирование: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы(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. SimOne;
2. Delta Designer;
3. КОМПАС
4. TopoR 32 Layer
5. Cadence

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

1. Научная библиотека СФУ <http://bik.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)**



Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.