

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

Б1.В.04 Цифровизация процессов проектирования систем
управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.04.04.05 Киберфизические системы управления производством

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н, Доцент, Носкова Е.Е.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – получение студентами навыков практической разработки и применения моделей, методов и средств цифрового проектирования технических систем и средств управления при комплексировании CAD-CAE-PLM технологий на этапе проектирования.

В рамках данной дисциплины изучаются методология и технология информационной поддержки процесса проектирования средств и систем автоматического и автоматизированного управления сложными техническими объектами

1.2 Задачи изучения дисциплины

Главная задача преподавания дисциплины - дать будущему специалисту основополагающие сведения по применению информационных систем для решения задач цифрового проектирования и моделирования на основе разработки и применения сложных мультидисциплинарных математических моделей с высоким уровнем адекватности реальным материалам, конструкциям и производственным процессам.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основ методов формирования сложных мультидисциплинарных математических моделей технических систем;
- изучение методов цифровизации проектирования и моделирования средств и систем управления объектами различной природы с применением комплекса технологий проектирования;
- использование информационных систем поддержки проектирования, реализующих CAD-CAE-PLM технологии.

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 поддерживать единое информационное пространство предприятия и анализировать особенности его функционирования	
ПК-6.1: Анализирует процессы функционирования информационно-программной среды предприятия	CAD-CAE-PLM технологии при решении вопросов сопровождения проектной деятельности на предприятии Организовывать проектную деятельность на предприятии при применении CAD-CAE-PLM технологий на этапе проектирования Навыками работы и модернизации информационных систем, реализующих CAD-CAE-PLM технологии, при Организации проектной деятельности

ПК-6.2: Проектирует	Назначение CAD-PLM – стратегии при организации
варианты интеграции компонентов единого информационного пространства предприятия	единого информационного пространства предприятия Применять CAD-CAE-PLM технологии в рамках CAD-PLM – стратегии Навыками применения CAD-CAE-PLM технологии при реализации CAD-PLM – стратегии
ПК-6.3: Организует процессы совершенствования единого информационного пространства предприятия, ориентируясь на целевые показатели эффективности производства	Требования к формированию семейства моделей технической продукции при использовании CAD-CAE-PLM технологий для снижения затрат на этап проектирования формировать семейство моделей технической продукции заданного класса точности при использовании CAD-CAE-PLM технологий Навыками формирования семейства моделей технической продукции заданного класса точности при использовании CAD-CAE-PLM технологий
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Критически анализирует проблемные ситуации в профессиональной области, предлагает варианты разрешения проблем	Информационные системы , реализующие CAD-CAE-PLM технологии при решении вопросов сопровождения проектной деятельности на предприятии Применять Информационные системы, реализующие CAD-CAE-PLM технологии при решении вопросов сопровождения проектной деятельности на предприятии Навыками эксплуатации и сопровождения информационных систем, реализующих CAD-CAE-PLM технологии
УК-1.2: Выделяет причины возникновения проблемных ситуаций в профессиональной области деятельности	Математическое и программное обеспечение систем, реализующих CAD-CAE технологии, при решении вопросов их отказа при проведении расчетов в процессе проектирования Настраивать и вводить в эксплуатацию системы, реализующих CAD-CAE технологии, в случае их отказа при проведении расчетов в процессе проектирования Навыками ввода в эксплуатацию систем, реализующих CAD-CAE технологии, , в случае их отказа при проведении расчетов в процессе проектирования

УК-1.3: Разрабатывает и реализует комплекс мероприятий по недопущению развития проблемных ситуаций	Функциональные возможности информационных систем, реализующих CAD-CAE технологии Модернизировать модели объектов проектирования и методы их анализа при эксплуатации информационных систем, реализующих CAD-CAE технологии Навыками модернизации информационных систем, реализующих CAD-CAE технологии при проектировании объектов заданного класса
	проектировании объектов заданного класса

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/enrol/index.php?id=3038>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	4 (144)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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. Цифровое проектирование и моделирование: основные понятия; комплекс технологий									
	1. Цифровое проектирование и моделирование как основа цифровой трансформации предприятия.	2	2						
	2. Роль CAD-CAE-PLM технологий в организации проектно =производственной деятельности предприятия	2	2						
	3. Информационные системы, реализующие CAD-CAE-PLM технологии: отечественные и зарубежные решения	2	2						
	4.							12	
	5. Формирование единого информационного пространства на предприятии при использовании CAD-CAE—PLM технологий			6					
2. Цифровые модели компонентов технических систем									
	1. Семейство физических и математических моделей. Цифровой двойник, «умный» цифровой двойник, цифровая тень	2	2						

2. Модельное представление технических объектов и систем: формы представления моделей при цифровом проектировании	2	2						
3. Модельное представление технических объектов и систем: модели компонентов при цифровом проектировании	2	2						
4.							24	
5. Параметрическая идентификация цифровых моделей компонентов.			6					
3. Методы формирования семейства моделей при цифровом проектировании технических объектов и систем								
1. Методы формирования моделей при цифровом проектировании технических объектов и систем при использовании CAE - технологий	4	4						
2. Методы формирования моделей при цифровом проектировании технических объектов и систем при использовании CAD - технологий	2	2						
3.							36	
4. Формирование моделей технических объектов и систем в CAE-технологиях			6					
4. CAD-CAE-PLM технологии: методы одновариантного анализа технических объектов и систем								
1. Требования к методам анализа технических систем и объектов при использовании CAE - технологий	2	2						
2. Методы анализа технических систем и объектов в частотной области при использовании CAE – технологий	2	2						
3. Методы анализа технических систем и объектов во временной области при использовании CAE – технологий	2	2						

4.							24	
5. Управление сходимостью вычислений при использовании CAE-технологий			6					
5. CAD-CAE-PLM технологии: методы многовариантного анализа технических объектов и систем								
1. Методы многовариантного анализа технических систем и объектов при использовании CAE – технологий	2	2						
2. Постановка задачи параметрической оптимизации технических систем и объектов при использовании CAE – технологий	2	2						
3. Методы параметрической оптимизации технических систем и объектов при использовании CAE – технологий	2	2						
4.							24	
5. Управление сходимостью вычислений при использовании CAD-CAE-технологий			6					
6. CAD-CAE-PLM технологии: методы синтеза технических объектов и систем								
1. Алгоритмизация структурного синтеза технических систем и объектов при использовании CAE-CAD – технологий	2	2						
2. Методы структурного синтеза технических систем и объектов при использовании CAE – технологий	2	2						
3. Методы структурного синтеза технических систем и объектов при использовании CAD – технологий	2	2						
4.							24	
5. Многовариантный анализ при использовании CAE-технологий			6					
Всего	36	36	36				144	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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 Windows 10
2. Microsoft Office Professional Plus 2007,
3. Adobe Acrobat Reader DC ,
4. Mozilla Firefox,
5. Orcad.

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

1. официальный web-сайт СФУ. - Режим доступа: <http://sfu-kras.ru>;
2. система электронного обучения СФУ. - Режим доступа: <http://e.sfu-kras.ru>;
3. электронная библиотечная система СФУ. - Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru>;
4. политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
5. политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
6. российские научные журналы на платформе elibrary.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 используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет».

Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированном помещении, оборудованном комплектом средств промышленной автоматики в виде лабораторных стендов, содержащих программируемые логические контроллеры. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.