

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТОМСП МТФ)**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТОМСП МТФ)**

наименование кафедры

Е.Г.Зеленкова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ
CAD/CAE/CAM-ЗАДАЧ**

Дисциплина Б1.Б.06 Программирование CAD/CAE/CAM-задач

Направление подготовки /
специальность 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Программу Доцент, А.С.Курзаков
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: на основе усвоения отобранных теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования овладеть компетенциями по квалифицированному применению на практике методов и средств автоматизации конструкторского проектирования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Овладение компетенциями в области автоматизации САД пакетов.

Изучение способов автоматизации САД пакетов.

Овладение компетенциями в области автоматизация задач вычислительного моделирования.

Изучение способов автоматизации САЕ пакетов.

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

ПК-4: способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математическое моделирование в машиностроении

Научно-исследовательская работа

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1,5 (54)	1,5 (54)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы автоматизации	2	0	0	16	
2	Средства автоматизации CAD-среды Solid Works	6	12	0	24	
3	Автоматизация САЕ пакета	6	38	0	56	
4	Автоматизация САМ пакетов	4	4	0	12	
Всего		18	54	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Способы автоматизации CAD САЕ пакетов	1	0	0
2	1	ActiveX. Интерфейс. Определение, назначение, функционал. Интерфейс IUnknown	1	0	0
3	2	Описание API SolidWorks. Работа со справочной системой API Help. Иерархия объектов.	2	0	0

4	2	Построение примитивов с помощью API: линий, дуг, осевых. Простановка размеров и привязка элементов эскиза. Особенности привязки примитивов к исходной точке.	2	0	0
5	2	Операции выдавливания, вращения. Сопряжение деталей в сборке. Особенности привязки деталей к базовым плоскостям.	2	0	0
6	3	Базовые команды построения примитивов и разбиения на конечные элементы.	2	0	0
7	3	Особенности создания объёмных тел. Создание упорядоченной сетки. Взаимная компоновка деталей с учетом разбиения на сетку конечных элементов.	2	0	0
8	3	Основные операции постпроцессинга в Ansys. Вывод результатов расчёта в файл. Создание отчёта по результатам анализа.	2	0	0
9	4	Траекторный подход к формированию управляющих программ для систем ЧПУ	2	0	0
10	4	G-Код, стандарты	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Построение примитивов в эскизе в среде Solid Works	4	0	0

2	2	Работа с трехмерными объектами в Solid Works	4	0	0
3	2	Создание модуля для автоматизированного построения 3D объекта	4	0	0
4	3	Основы языка APDL в пакете Ansys	4	0	0
5	3	Автоматизированное построение геометрических примитивов средствами APDL	4	0	0
6	3	Автоматизированное создание конечно-элементной сетки средствами APDL	4	0	0
7	3	Автоматизация задания моделей материалов	4	0	0
8	3	Запуск решения и контроль сходимости средствами APDL	6	0	0
9	3	Обработка ошибок в процессе решения задачи	4	0	0
10	3	Анализ основных результатов моделирования	4	0	0
11	3	Построение картин напряжений деформаций	4	0	0
12	3	Анализ параметров изменяющихся во времени, построение графиков	4	0	0
13	4	Формирование траекторий инструмента в САМ пакете	2	0	0
14	4	Формирование траекторий движения инструмента при помощи G кодов	2	0	0
Всего			54	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пикалов Я. Ю., Спирин Е. А.	Подготовка управляющих программ 3-х осевой обработки простых деталей на фрезерных станках с ЧПУ в среде POWERMILL. Автоматизация разработки управляющих программ в САМ-средах. Сборник заданий для лабораторных работ: учеб.-метод. пособие для лаб. занятий [для студентов напр. подг. 15.03.05.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»]	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.2	Шакин В. Н., Сосновиков Г. К., Загвоздкина А. В.	Объектно-ориентированное программирование на Visual Basic в среде Visual Studio .Net	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015
Л1.3	Басов К. А.	ANSYS	Москва: ДМК Пресс, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пикалов Я. Ю., Спирин Е. А.	Подготовка управляющих программ 3-х осевой обработки простых деталей на фрезерных станках с ЧПУ в среде POWERMILL. Автоматизация разработки управляющих программ в САМ-средах: учеб.-метод. пособие для лаб. занятий [для студентов напр. подг. 15.03.05.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»]	Красноярск: СФУ, 2015
Л2.2	Ловыгин А. А., Теверовский Л. В.	Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM -система	Москва: ДМК Пресс, 2015
Л2.3	Федорова Н. Н.	Основы работы в ANSYS 17	Москва: ДМК Пресс, 2017

Л2.4	Гуриков С. Р.	Программирование в среде Lazarus для школьников и студентов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016
------	---------------	--	------------------------------------

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	https://www.cadfem-cis.ru/	
Э2	http://cae-expert.ru/	
Э3	http://cccp3d.ru/forum/25-solidworks/	
Э4	https://www.chipmaker.ru/	

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Введение в САЕ» учебным планом предусмотрено 72 часа (2 з. е.) на самостоятельную работу. Самостоятельная работа студентов состоит из двух взаимосвязанных частей:

1. Изучение теоретического материала, в рамках которого студенты должны самостоятельно изучать теоретический материал прослушанный на лекциях и изложенный в дополнительных источниках литературы по курсу дисциплины. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором, в том числе по источникам, определенным в п. 6 и п. 7.

С целью повышения эффективности самостоятельной работы студентов и качества освоения материала по каждой из тем самостоятельной работы предусмотрена возможность обучения по электронным методическим материалам: методическим указаниям и учебным пособиям (п. 4).

Задания на самостоятельную работу по лекционному курсу студент получает у преподавателя, проводящего лекционные занятия.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется на практических занятиях и дополнительных консультациях.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	CAD пакет Solidworks 2009 и выше
9.1.2	САЕ пакет Ansys 17.0 и выше
9.1.3	MS Office или аналог
9.1.4	Среда разработки RAD studio 2010 и выше

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Информационно-образовательный портал СФУ: www.sfu-kras.ru
9.2.2	Другие интернет ресурсы при необходимости, например: http://www.mathsoft.com .

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

Для преподавания дисциплины ПИ СФУ предоставляется компьютерный класс. В классе установлено по 15 ПК типа Intel Pentium Dual Core 2,8 ГГц с мониторами LCD 17" LG, объединенные в локальную сеть с автоматическим выходом в корпоративную сеть СФУ и глобальную сеть Интернет. Все ПК оснащены лицензионным ПО Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, CodeGear, Ansys, Solidworks, Fusion360