Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы моделирования технологических процессов сборки

15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»

Квалификация выпускника
Старший техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:34:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающимся представление об автоматизированном проектировании, знания о месте САПР в системах автоматизированной подготовки производства, об общих принципах функционирования и возможностях CAD/CAM/CAE-систем, дать практические навыки работы с системами проектирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение процесса проектирования, особенностей и организации процесса автоматизированного проектирования, структуры аппаратно-программных средств современных САПР, видов обеспечения функционирования САПР, приобретение опыта проектирования с применением САПР.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Системы автоматизированного проектирования;
– Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов;
– Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов;
– Информатика;
– Информационные технологии в профессиональной деятельности;
– Инженерная графика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Использование системы допусков и посадок при ремонте промышленного оборудования;
– Защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

– ПК 2.1.: Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка.

– ПК 2.2.: Выполнять сборку узлов промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.

– ПК 2.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

– ПК 2.5.: Разрабатывать управляющие программы промышленных роботов в соответствии с техническим заданием.

– ПК 3.3.: Планировать работы по наладке и подналадке манипуляторов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 09.	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации;	основные источники и способы получения информации; способы решения	моделирования технологических процессов сборки с использованием

ОК 10. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.5. ПК 3.3.	использовать информационные технологии; разрабатывать техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования	задач профессиональной деятельности; системы автоматизированного проектирования; требования ЕСКД; виды технических документов; правила составления технической документации	систем автоматизированного проектирования

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, выполнение курсового проекта (работы), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***9 семестр***	***10 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с оценкой по КП*	*зачет*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***270***	*174*	*96*
Лекции, *академ. час.*	***84***	*48*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***118***	*64*	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*	***30***	*30*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***31***	*25*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Принципы построения 3D-моделей (Основные виды 3D-моделирования. Системы автоматизированного проектирования и их функционал. Общие вопросы параметризации. Алгоритм построения твердотельных 3D-моделей. Интерфейс САПР Autodesk Inventor);

Раздел 2 Создание 3D-моделей отдельных деталей (Методы и правила работы с 2D и 3D-эскизами. Основные операции формообразования моделей: выдавливание, вращение, сдвиг, лофт. Изменение геометрии, использование массивов, управление свойствами 3D-моделей, использование библиотек);

Раздел 3 Продвинутые инструменты создания 3D-моделей (Подходы к процессу моделирования. Виды переменных. Правила построения параметрических деталей. Построение типовых деталей машин);

Раздел 4 Создание 3D-моделей сборочных единиц (Основные методы создания и построения сборочных моделей в среде САПР. Инструменты восходящего и нисходящего проектирования, позиционирования отдельных деталей. Ускорение процесса проектирования за счет использования библиотек компонентов. Механизмы адаптивного моделирования);

Раздел 5 Создание ассоциативных чертежей и работа со спецификациями (Методы создания и оформления ассоциативной конструкторской документации на основе 3D-моделей).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 1.	Принципы построения 3D-моделей	16	
Раздел 2.	Создание 3D-моделей отдельных деталей	18	
Раздел 3.	Продвинутые инструменты создания 3D-моделей	12	
Раздел 4.	Создание 3D-моделей сборочных единиц	26	
Раздел 5.	Создание ассоциативных чертежей и работа со спецификациями	12	
Итого:		**84**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Алгоритм создания 3D-моделей	6	
Раздел 1.	Построение эскизов	4	
Раздел 2.	Моделирование призматических деталей	4	
Раздел 2.	Моделирование тел вращения	6	
Раздел 2.	Использование вспомогательной геометрии	4	
Раздел 2.	Создание простых конструктивных элементов	4	
Раздел 2.	Создание сложных конструктивных элементов	6	
Раздел 2.	Использование массивов	6	
Раздел 3.	Моделирование деталей с криволинейными участками	6	
Раздел 3.	Построение эскизов на криволинейных поверхностях	6	
Раздел 3.	Моделирование деталей с переменными сечениями	6	
Раздел 3.	Свойства твердотельных моделей	6	
Раздел 3.	Моделирование параметрических деталей	6	
Раздел 3.	Моделирование типовых деталей машин	6	
Раздел 4.	Позиционирование 3D-моделей в сборочных единицах	10	

Раздел 4.	Построение 3D-моделей деталей в среде сборочных моделей	20	
Раздел 5.	Создание ассоциативных чертежей моделей	6	
Раздел 5.	Работа с ассоциативными спецификациями сборочных 3D-моделей	6	
Итого:		**118**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Построение 3D-моделей деталей в среде сборочных моделей	30	
Итого:		**30**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 4.	1. Подготовка к	6	

	практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.		
Раздел 5.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	7	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	30	0
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**68**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — URL: https://urait.ru/bcode/473033 (дата обращения: 10.04.2023);

2 Сидоренко, С. А. Примеры проектирования элементов приспособлений в Autodesk Inventor Professional : учебное пособие / С.А. Сидоренко, Р.В. Герасимов. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 117 с. – ISBN 978-5-4499-1870-3. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602629 (дата обращения: 10.04.2023);

3 Основы создания 3D-моделей и чертежей с использованием системы AutoCAD 2018 : учебное пособие / Бондарева Т.П., Головачева Л.И., Серегин В.И. [и др.]. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – 166 с. – ISBN 978-5-7038-5232-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703852323.html (дата обращения: 10.04.2023).

б) дополнительная литература:

1 Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-3]. — URL: https://urait.ru/bcode/475443 (дата обращения: 10.04.2023);

2 Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11951-0. — URL: https://urait.ru/bcode/475680 (дата обращения: 10.04.2023);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– BricsCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;

– Microsoft Windows;
– Notepad++;
– КОМПАС-3D.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрен кабинет «Технология машиностроения», оснащенный компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная настольной панелью управления, объединенной с СКБП, имитирующей станочный пульт управления; съемной клавиатурой ЧПУ; лицензионным программным обеспечением для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятором стойки системы ЧПУ; лаборатория «Процессы формообразования и инструменты», оснащенная вакуум-шкафом с автоматическим управлением, подъемным столом и операцией дифференциального давления с принадлежностями; установкой вакуумного литья в силиконовые формы; термошкафом для подготовки заливочных смол перед литьем в силиконовые формы; термошкафом для отверждения литьевых деталей в силиконовых формах; набором инструмента; настольным токарным станком; станком фрезерным по металлу; универсальным токарным станком; универсальным фрезерным станком; заточным станком; лазерным станком; лаборатория «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенная универсальными станочными приспособлениями (3-х кулачковый

патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, сверл и др.); пневмоцилиндром, гидроцилиндром для привода зажимных приспособлений; набором для компоновки приспособлений; оправками для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ; стендом для определения усилия зажатия механизированным приводом.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Составитель(и):

доцент Попугаев Максим Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Основы моделирования технологических процессов сборки»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающимся представление об автоматизированном проектировании, знания о месте САПР в системах автоматизированной подготовки производства, об общих принципах функционирования и возможностях CAD/CAM/CAE-систем, дать практические навыки работы с системами проектирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение процесса проектирования, особенностей и организации процесса автоматизированного проектирования, структуры аппаратно-программных средств современных САПР, видов обеспечения функционирования САПР, приобретение опыта проектирования с применением САПР.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Системы автоматизированного проектирования;
– Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов;
– Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов;
– Информатика;
– Информационные технологии в профессиональной деятельности;
– Инженерная графика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Использование системы допусков и посадок при ремонте промышленного оборудования;
– Защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.
– ПК 2.1.: Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка.
– ПК 2.2.: Выполнять сборку узлов промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.
– ПК 2.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.
– ПК 2.5.: Разрабатывать управляющие программы промышленных роботов в соответствии с техническим заданием.
– ПК 3.3.: Планировать работы по наладке и подналадке манипуляторов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 09. ОК 10. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.5. ПК 3.3.	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации; использовать информационные технологии; разрабатывать техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования	основные источники и способы получения информации; способы решения задач профессиональной деятельности; системы автоматизированного проектирования; требования ЕСКД; виды технических документов; правила составления технической документации	моделирования технологических процессов сборки с использованием систем автоматизированного проектирования

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***9 семестр***	***10 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с оценкой по КП*	*зачет*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***270***	*174*	*96*
Лекции, *академ. час.*	***84***	*48*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***118***	*64*	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*	***30***	*30*	*0*
в форме	***0***	*0*	*0*

практической подготовки			
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***31***	*25*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Принципы построения 3D-моделей (Основные виды 3D-моделирования. Системы автоматизированного проектирования и их функционал. Общие вопросы параметризации. Алгоритм построения твердотельных 3D-моделей. Интерфейс САПР Autodesk Inventor);

Раздел 2 Создание 3D-моделей отдельных деталей (Методы и правила работы с 2D и 3D-эскизами. Основные операции формообразования моделей: выдавливание, вращение, сдвиг, лофт. Изменение геометрии, использование массивов, управление свойствами 3D-моделей, использование библиотек);

Раздел 3 Продвинутые инструменты создания 3D-моделей (Подходы к процессу моделирования. Виды переменных. Правила построения параметрических деталей. Построение типовых деталей машин);

Раздел 4 Создание 3D-моделей сборочных единиц (Основные методы создания и построения сборочных моделей в среде САПР. Инструменты восходящего и нисходящего проектирования, позиционирования отдельных деталей. Ускорение процесса проектирования за счет использования библиотек компонентов. Механизмы адаптивного моделирования);

Раздел 5 Создание ассоциативных чертежей и работа со спецификациями (Методы создания и оформления ассоциативной конструкторской документации на основе 3D-моделей).

6 Составитель(и):

доцент Попугаев Максим Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).