Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Г.Н. Нариманова
Р.К. Нариманов

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. РАБОТА В САПР КОМПАС 3D

Методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Томск
2022

УДК 621.01
ББК 334
Н 28

Рецензент:

Антипин М. А., доцент каф. управления инновациями ТУСУР,
канд. физ.-мат. наук

Нариманова, Гуфана Нурлабековна
Аддитивные технологии. Работа в САПР КОМПАС 3D: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Г.Н. Нариманова, Р.К. Нариманов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 10 с.

Н 28 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аддитивные технологии» разработаны для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Они содержат необходимые разъяснения по форме организации практических занятий и ориентированы на достижение результатов образовательной деятельности в соответствии с ФГОС 3++ по указанным направлениям.

Одобрено на заседании кафедры Управления инновациями, протокол № 7 от 31.01.2022.

УДК 621.01
ББК 334

© Нариманова Г.Н., Нариманов Р.К. 2022
© Томск.гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022

Оглавление

Введение……..... 4
1 Материально-техническое обеспечение практических занятий…….. 4
2 Прием результатов выполнения практических заданий……... 5
3 Задания для практических занятий……. 5
4 Вопросы для самоконтроля…….. 7
5 Заключение ……... 9
6 Список рекомендуемой литературы……..... 10

ВВЕДЕНИЕ

Аддитивные технологии – один из главных мировых трендов, упоминаемых в контексте новой промышленной революции. Дисциплина «Аддитивные технологии» играет важную роль в развитии готовности обучающихся к инженерной деятельности в сфере передовых технологий (прототипирование и создание деталей сверхсложной геометрии). Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся умений и навыков, связанных с проектированием и созданием в среде САПР деталей, полученных с использованием аддитивных технологий, а также усвоению знаний, связанных с подбором материалов деталей и оборудования для аддитивного производства деталей. Сформированные в рамках курса компетенции позволяют обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Практические задания, предусмотренные настоящими указаниями, выполняются студентами во время аудиторных занятий индивидуально или в групповом формате под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения практических занятий в аудитории студентам запрещается передавать друг другу файлы и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, давая консультацию студенту, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель должен дать устные пояснения или продемонстрировать практические действия, приводящие к требуемому результату, с последующим повторением студентом.

Консультации, выдача практических заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего.

1 Материально-техническое обеспечение практических занятий

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 220 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Нетбук Lenovo ideaPad S10-3;
- Компьютер;
- Проектор Nec v260x;
- Экран проекторный;
- Доска маркерная;
- Компьютер (13 шт.);

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice
- Компас 3D

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории должно удовлетворять действующим требованиям санитарных правил и норм (СанПиН).

2 Прием результатов выполнения практических заданий

Результаты выполнения практических заданий демонстрируются преподавателю. Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- требовать у студента демонстрации выполненного задания в виде файлов, текстов, таблиц, мнемосхем, рисунков, в том числе, по возможности и необходимости, в бумажном письменном или распечатанном виде, либо в электронном виде (при размещении результатов выполнения заданий в системе Moodle);
- требовать у студента пояснений, относящихся к способам реализации задания.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если получены все результаты, предусмотренные заданием. Если какие-то результаты, предусмотренные заданием, не получены или неверны, то задание подлежит доработке.

Студент должен работать внимательно и аккуратно. Подлежат обязательному исправлению замеченные преподавателем недочеты:

- несоответствие выполненной 3D модели заданию;
- небрежное оформление рисунков, графиков, структур, схем;
- неточности в описаниях, структурах, схемах.

Результаты выполнения заданий сохраняются студентом в электронном виде (файлы), а также, если возможно и удобно, в бумажном формате, до получения дифференцированного зачета по данной дисциплине.

До начала экзаменационной сессии студент должен сдать результаты выполнения всех практических заданий, предусмотренных настоящими указаниями. В противном случае студенты к сдаче зачета не допускаются.

3 Задания для практических занятий

Тема занятия 1 – Знакомство с конструированием 3D-моделей изделий в системе КОМПАС-3D и применением основных приемов построения деталей в пакете КОМПАС-3D.
Цель занятия: познакомиться с САПР КОМПАС-3D и основными методами построения твердотельных моделей в этой среде проектирования.
Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: // kompas.ru/kompas-3d/download/ .
Задания для студентов:
Задание 1 – знакомство с САПР КОМПАС-3D.
Исходные данные: ПО САПР КОМПАС-3D установленное на компьютерах в дисплейном классе, упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи.
Задание 2 – обзор основных методов построения деталей в системе САПР.

Исходные данные: методы добавления материала и вырезания материала. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи.

Тема занятия 2 – Построение деталей с применением операций выдавливания и вращения.

Цель занятия: изучение построения деталей с применением операций выдавливания и вращения.

Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: //kompas.ru/kompas-3d/download/.

Задания для студентов:

Задание 1 – построение детали, состоящей из последовательности цилиндров и многогранников с применением операции выдавливание.

Исходные данные: упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи, файл содержащий модель детали.

Задание 2 – построение детали имеющих ось симметрии с применением операции вращение.

Исходные данные: упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи, файл содержащий модель детали.

Тема занятия 3 – Построение деталей с применением операций по траекториям и по сечениям

Цель занятия: изучение построения деталей с применением операций по траекториям и по сечениям.

Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: // kompas.ru/kompas-3d/download/.

Задания для студентов:

Задание 1 – построение детали, состоящей из последовательности эскизов на плоскости с применением операции по траекториям.

Исходные данные: упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи, файл с электронной моделью детали

Задание 2 – построение детали, состоящей из последовательности эскизов на плоскости с применением операции по сечениям.

Исходные данные: упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи, файл с электронной моделью детали.

Тема занятия 4 – Построение деталей болт и отверстие.

Цель занятия: изучение построения 3D моделей деталей болт и отверстие при помощи стандартной библиотеки деталей и непосредственным проектированием.

Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: //kompas.ru/kompas-3d/download.

Задания для студентов:

Задание 1 – построить модели деталей с применением стандартной библиотеки.

Исходные данные: задания преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели.

Задание 2 – построить модели деталей непосредственным моделированием средствами САПР.

Исходные данные: задания преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели.

Тема занятия 5 – Изучение операции "Сборка детали".

Цель занятия: изучение методов и приемов сборки сложной детали из отдельных компонент.

Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: //kompas.ru/kompas-3d/download.
Задания для студентов:
Задание 1 – изучение основных приемов, используемых при операции «сборка».
Исходные данные: упражнения, предлагаемые преподавателем. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи, файл содержащий модель детали.
Задание 2 – провести сборку деталей болт и отверстие в один технологический элемент.
Исходные данные: ранее созданные электронные модели деталей. Форма представления результата: файл с моделью собранного узла.
Тема занятия 6 – Изучение операции «Работа с массивами».
Цель занятия: рассмотреть и применить приемы работы с массивами при проектировании деталей.
Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: //kompas.ru/kompas-3d/download.
Задания для студентов:
Задание 1 – применить операцию «зеркальный массив» при построении детали.
Исходные данные: задание преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели
Задание 2 – применить операцию «массив вдоль кривой» при построении детали.
Исходные данные: задание преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели
Задание 3 – применить операцию «массив по сетке» при построении детали.
Исходные данные: задание преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели.
Задание 4 – применить операцию «массив по концентрической сетке» при построении детали.
Исходные данные: задание преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели.
Задание 5 – применить операцию «массив по точкам» при построении детали.
Исходные данные: задание преподавателя. Форма представления результата: файл электронной модели.
Тема занятия 7 – Создание и редактирование чертежа детали из 3D модели.
Цель занятия: изучение построения чертежа детали из созданной 3D модели.
Теоретический материал для этого занятия представлен в материалах. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: //kompas.ru/kompas-3d/download.
Задание 1 – изучить основные виды создаваемых чертежей.
Исходные данные: данные электронного ресурса. Форма представления результата: участие в выполнении упражнений, предоставление обратной связи.
Задание 2 – построение чертежей ранее полученных деталей
Исходные данные: файлы деталей, построенные на предыдущих занятиях.
Форма представления результата: файл чертежа детали.
Задание 3 – построение разрезов и сносок на чертежах ранее полученных деталей.
Исходные данные: файлы деталей, построенные на предыдущих занятиях. Форма представления результата: файл чертежа детали.

4 Вопросы для самоконтроля

1. Принципы построения примитивов в САПР Компас 3D.
2. Операция выдавливания.
3 Операция вырезать выдавливанием.

4. Операция вращение.
5 Операция вырезать вращением.
6. Кинематическая операция.
7. Операция вырезать кинематически.
8. Операция по сечениям.
9. Операция вырезать по сечениям.
10. Массивы.
11. Операция зеркальный массив.
12. Операция массив по кривой.
13. Операция массив по точкам.
14. Операция массив по сетке.
16. Операция массив по концентрической сетке.
17. Виды чертежей.
18. Ассоциативные виды.
19. Сноски и разрезы на чертежах.
20. Способы сборки деталей.

Заключение

Выполнение методических указаний к практическим занятиям по дисциплине «Аддитивные технологии» способствует успешному ее освоению и развитию у обучающихся готовности к деятельности в области информационного и программного обеспечения программно-аппаратных комплексов робототехнических систем в рамках компетенций ПКС-2, ПКС-4.

В целом дисциплина «Аддитивные технологии» направлена на овладение обучающимися навыками создания и корректировки 3D-модели деталей и 3D-сборок средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий, развитие их умения использовать современные технологии проектирования изделий в цифровом производстве с учетом требований экологической безопасности и обеспечением их знаниями позволяющими уверенно ориентироваться в вопросах аддитивных технологий, их классификации, принципах действия и особенности эксплуатации современного научного и технологического оборудования аддитивного производства.

Успешное освоение дисциплины «Аддитивные технологии» и сформированные компетенции находятся в тесной взаимосвязи с дисциплинами «Проектирование 3D деталей для цифровых двойников» и «Проектирование робототехнических систем» в рамках реализуемой ООП по направлению подготовки бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Список рекомендуемой литературы

1. ПО КОМПАС-3D с официального сайта https [Электронный ресурс]: // kompas.ru/kompas-3d/download (дата обращения: 14.02.2022).
2. Горунов, А.И. Аддитивные технологии и материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Горунов. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2019. – 56 с. – ISBN 978-5-7579-2360-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/144008 (дата обращения: 17.02.2022).
3. Зиновьев, Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17.Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки [Электронный ресурс]: руководство / Д. В. Зиновьев; под редакцией М. И. Азанова. – 2-е изд. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 232 с. – ISBN 978-5-97060-679-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112931 (дата обращения: 26.02.2022).