ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
А.О. Аракелова
22 мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

Направление подготовки: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль: «Информационные системы и технологии»
Квалификация (степень) выпускника: магистр
Форма обучения: очная

Москва – РГАИС – 2025

Разработчик: и.о. заведующего кафедрой Информационных технологий Куцырь Е.В. «3D моделирование и прототипирование» // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии». — М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Информационных технологий».

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «3D моделирование и прототипирование» направлено на получение знаний в области современных средств разработки 3D моделей и изготовление их прототипов на 2D принтерах, получения представления о том, что представляют собой современные средства разработки 3D моделей, каковы их возможности, достоинства и недостатки, как их применять в своей профессиональной деятельности. Изучение дисциплины «3D моделирование и прототипирование» нацелено на понимание основных принципов создания прототипов изделий начиная с составления технического задания и кончая изготовления макета изделия, того, какие из средств следует использовать для решения конкретных задач и какие ресурсы для этого требуются.

Целью дисциплины «3D моделирование и прототипирование» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических навыков и умений в области разработки 3D моделей изделия и изготовления прототипа на 3D принтере.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– изучить теоретические основы 3D моделирования и прототипирования, что представляет собой современные системы создания 3D изображений и 3D сканеры;

– рассмотреть теоретические аспекты разработки 3D объектов с помощью среды проектирования Компас 3D;

– изучить возможности среды проектирования Компас 3D в области подготовки макетов прототипов изделий, как создается эскиз объекта, какие методы используются для создания трехмерного изображения, какова их точность;

– рассмотреть теоретические аспекты создания 3D изображений с помощью 3D сканеров, какие существуют виды 3D сканеров, каковы принципы их работы, какие возможности 3D-сканера RangeVision Spectrum;

– решить практические задачи по подготовке 3D-сканера RangeVision Spectrum к работе, его настройке, сканированию и обработки изображения макета;

– рассмотреть теоретические аспекты создания макетов и прототипов изделий на 3D принтере и лазерном станке, подготовки объекта и платформы для печати на 3D принтере, подготовки объектов к гравировке и вырезке на лазерном станке;

– решить практические задачи по созданию макетов и прототипов изделий на 3D принтере Picaso Designer XL PRO и лазерном станке LaserSolid 4040 Pro.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разработка приложений для мобильных устройств» изучается по направлению подготовки 09.04.02 «3D моделирование и прототипирование» в части, формируемой участниками образовательных отношений, и реализуется на 2 году обучения (3 семестр).

Место дисциплины ««3D моделирование и прототипирование» определено, как наиболее значимое, которая опирается на содержание дисциплин: введение в информационные системы и технологии, информационные технологии в профессиональной деятельности, технологии программирования, программирование на языках высокого уровня. В свою очередь, содержание дисциплины «3D моделирование и прототипирование» определяет содержание, на котором может быть построен проект выпускной квалификационной работы.

По этой причине дисциплина занимает важное место в области профессиональной подготовки.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	3	–	–
Общая трудоемкость в часах	108	–	–
Аудиторные занятия	34	–	–
Лекции	6	–	–
Практические занятия (семинары)	28	–	–
Самостоятельная работа	74	–	–
Контроль		–	–
Форма контроля	Зачет	–	–

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-тематический план курса и распределение компетенций по темам занятий

Наименование темы	Формируемые компетенции (или их части)
	ПК-4
Тема 1. Создание 3D изображений с помощью 3D сканера.	+
Тема 2. Создание и обработка 3D изображений с помощью Компас 3D.	+
Тема 3. Создание макетов на 3D принтере Picaso Designer XL PRO и лазерном станке LaserSolid 4040 Pro.	+

3.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся

Тема 1. Создание 3D изображений с помощью 3D сканера.

Виды 3D сканеров и принципы их работы. Возможности 3D-сканера RangeVision Spectrum. Зона сканирования. Настройка 3D сканера. Принципы и методы сканирования. Создание нового проекта. Определение правильного расстояния до объекта. Настройка выдержки камер. Расчет экспозиции. Выбор разрешения сканирования. Сканирование объекта и фона. Удаление фона при сканировании. Сканирование с маркерами и без маркеров. Сканирование на поворотном столе. Обработка и редактирование модели. Совмещение сканов.

Контрольные вопросы:

1. На каких принципах основана работа современных 3D сканеров?
2. Каковы возможности 3D-сканера RangeVision Spectrum?
3. Что такое зона сканирования? Как устанавливается выбор зоны сканирования?
4. Что такое калибровочное поле? Как настраиваются объективы 3D сканера?

5. Как определяют рабочее расстояние 3D сканера?

6. Как настраивается фокус проектора и сведение камер?

7. Как осуществляется финальная настройка камер?

8. Как осуществляется калибровка 3D сканера?

9. Как осуществляется создание нового проекта?

10. Как осуществляется определение правильного расстояния до объекта и настройка выдержки камер?

11. Как рассчитывается экспозиция и разрешения?

12. Как происходит сканирование объекта и фона?

13. Как можно удалить фон при сканировании?

14. Как осуществляется сканирование с маркерами?

15. Как осуществляется сканирование без маркеров?

16. Как осуществляется сканирование на поворотном столе?

17. Как осуществляется сканирование обработка и редактирование модели?

18. Как осуществляется сканирование совмещение сканов?

Тема 2. Создание и обработка 3D изображений с помощью Компас 3D.

Система КОМПАС-3D. Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов. Документ – Чертеж. Инструментальные панели. Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия. Операция выдавливание. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Операция вращение. Создание модели с помощью операций «Вращение» и «Вырезать Вращением». Кинематическая операция. Создание модели с помощью Кинематической операции. Операция по сечениям. Создание модели с помощью операций «По Сечениям» и «Вырезать По Сечениям».

Создание чертежа из 3D-модели. Принципы создания чертежа из 3D-модели. Обработка 3D изображений. Инструментальная панель. Вид.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой внешний вид программы Компас 3D?

2. Что такое панель свойств и панель параметров?

3. Как можно менять масштаб изображения в Компас 3D?

4. Как двигать чертеж и управлять порядком наложения объектов в Компас 3D?

5. Как использовать привязки при работе с геометрией в Компас 3D?

6. Какие приемы общего выделения геометрии используются в Компас 3D?

7. Как используется сетка в Компас 3D?

8. Как устанавливаются и редактируются стили отображения геометрии в Компас 3D?

9. Как осуществляется построение основных фигур в двумерном проектировании Компас 3D?

10. Как осуществляется простановка размеров в Компас 3D?

11. Как осуществляется операция Выдавливание в Компас 3D?

12. Как осуществляется создание модели с помощью операции «Выдавливание» и «Вырезать Выдавливанием» в Компас 3D?

13. Как осуществляется создание модели с помощью операций «Вращение» и «Вырезать Вращением» в Компас 3D?

14. Как осуществляется создание модели с помощью «Кинематической операции» в Компас 3D?

15. Как осуществляется создание модели с помощью операций «По Сечениям» и «Вырезать По Сечениям» в Компас 3D?

Тема 3. Создание макетов на 3D принтере Picaso Designer XL PRO и лазерном станке LaserSolid 4040 Pro.

3D прототипирование с помощью 3D принтеров и 3D лазерных станков. Особенности 3D принтера Picaso Designer XL PRO. Особенности лазерного станка LaserSolid 4040 Pro. Подготовка 3D принтера к печати. Настройка платформы для печати. Заправка пластика. Печать макета прототипа. Очистка принтера. Система лазерной гравировки и резки с помощью станков с числовым программным управлением. Плата управления, панель управления и программное обеспечение. Подготовка объекта для гравировки. Выполнение гравировки объекта, выполненного в Компас 3D. Подготовка объекта для резки. Вырезка объекта из заготовки.

Контрольные вопросы:

1. В чем особенность изготовления прототипов изделий с помощью 3D принтеров и 3D лазерных станков?

2. Как подготовить 3D принтер к печати?

3. Как настроить платформу 3D принтера к печати?

4. Как осуществляется печать прототипа на 3D принтере?

5. Как работает система лазерной гравировки и резки с помощью станков с числовым программным управлением?

6. Как подготовить объект для гравировки на лазерном станке?

7. Как выполнить гравировку объекта на лазерном станке?
8. Как подготовить объект для вырезки на лазерном станке?
9. Как вырезать объекта на лазерном станке из заготовки?

3.3. Активные и интерактивные формы проведения занятий

В качестве активных форм проведения занятий по дисциплине «3D моделирование и прототипирование» предлагаются четыре формы проведения занятий: лекция-беседа, консультационная работа, практическое занятие и проектная деятельность. Выбор интерактивной формы предоставляется непосредственно преподавателю.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. В начале занятия обучаемые получают материалы лекции в электронном виде.

Во время занятия преподаватель знакомит обучаемых с учебным материалом, акцентирую внимание на разборе примеров приложений. Обучаемые имеют возможность работать с программой Компас 3D на компьютерах, с 3D сканером RangeVision Spectrum, 3D принтером Picaso Designer XL PRO и лазерном станке LaserSolid 4040 Pro. В процессе рассмотрения учебного материала они могут задавать преподавателю уточняющие вопросы. В свою очередь, преподаватель может вносить добавления, расширяющие и углубляющие содержание учебного материала, а также задавать вопросы. Вопросы преподаватель может адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных важнейших элементах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Консультационная работа преподавателя предполагает два вида консультаций: групповые и индивидуальные. Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Групповые консультации проводятся в случаях, когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, недостаточно или совсем не освещенные в лекциях, или при проведении других видов занятий, а также с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к

выполнению практических занятий, в написании рефератов или выпускных работ, сдаче экзаменов и зачетов. Проведение индивидуальных консультаций проводится преподавателем в специально отведенное время. В этом случае к нему за помощью могут обратиться как те, кто испытывает трудности в изучении данной темы, так и обучающиеся, которые хотели бы более глубоко разобраться в содержании изучаемой темы предмета.

Практическое занятие представляет собой разработку макетов с помощью программы Компас 3D, с 3D сканера RangeVision Spectrum, с распечаткой на 3D принтере Picaso Designer XL PRO или лазерном станке LaserSolid 4040 Pro. Главная цель практического занятия - закрепление учебного материала, полученных во время лекционных занятий, формирование умений применять полученные знания на практике в будущей профессиональной деятельности.

Проектная деятельность является формой организации учебного процесса, основной задачей которого является разработка учебного макета до конечного результата - готового прототипа изделия напечатанного на 3D принтере Picaso Designer XL PRO или вырезанного на лазерном станке LaserSolid 4040 Pro. Главная цель проектной деятельности — это закрепление полученных знаний умений и навыков в процессе самостоятельной разработки прототипа изделия в соответствии с техническим заданием. В процессе выполнения проекта на занятии возникает атмосфера творчества, повышающая интерес к учебной дисциплине. На определенной стадии выполнения проекта обучающиеся стремятся расширить свои знания о предметной области изучаемой дисциплины либо в виде консультаций с преподавателем, либо самостоятельно. В проектной деятельности допускается и даже приветствуется усложнения исходного технического задания самими обучающимися в сторону создания более совершенного изделия.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)

Самостоятельная работа обучающихся – это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки обучающихся к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.

Являясь необходимым элементом дидактической связи различных методов обучения между собой, самостоятельная работа обучающихся призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата дисциплины, знаний возможностей и особенностей современных технологий моделирования и прототипирования.

Во время лекций обучающимся необходимо сосредоточить внимание на её прослушивание, уловить то главное, что скажет лектор. Основные положения лекции, отдельные важные факты и выводы из рассматриваемых вопросов обучающиеся получают в электронном виде, отдельные положения важные для обучающихся нужно записывать. Записи следует делать кратко.

Главным определяющим фактором успешной работы обучающихся является его самостоятельная работа.

Следует обратить особое внимание на самостоятельное изучение предоставленных учебных материалов и рекомендованной учебной литературы. В процессе изучения учебных материалов необходимо самостоятельно разобрать теоретический материал, разобрать примеры в указанной среде программирования и выполнить задания для самостоятельной работы.

Успеха в заочном обучении можно добиться только при правильной организации регулярных занятий. Поэтому обучающимся необходимо систематически заниматься.

Организация самостоятельной работы обучающихся должна строиться по системе поэтапного освоения материала. Метод поэтапного изучения

включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка включает в себя уяснение цели изучения материала, оценку широты информационной базы анализируемого вопроса, выяснение его научной и практической актуальности. Изучение теоретического содержания заключается в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации. Обобщение полученных знаний подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре изучаемой дисциплины и их значимости для практической деятельности.

Методические рекомендации по проектной деятельности.

Проектная деятельность работа обучающихся является одним из видов учебной деятельности, которая призвана, прежде всего, сформировать навыки разработки макетов и прототипов изделий в соответствии с техническим заданием. Основной целью проектной деятельности дисциплины «3D моделирование и прототипирование» является закрепление полученных знаний умений и навыков в процессе самостоятельной разработки 3D моделей и прототипов изделий.

Ключевым моментом проектной деятельности является разработка технического задания. Проектная деятельность осуществляется в рамках практических занятий, а также самостоятельной работы дома. При разработке технического задания следует ориентироваться на содержание теоретического материала учебной дисциплины и практических занятий. От того насколько точно составлено техническое задание зависит успешность всей проектной деятельности.

Проектная деятельность должна быть построена таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность не только довести проект до готового программного приложения, но и усложнить техническое задание в сторону создания более совершенного макета и прототипа изделия.

Методические рекомендации по работе с литературой.

При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы обучающимся необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность сущностных характеристик рассматриваемого объекта. Для того, чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается

перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен уметь дать четкие и конкретные ответы.

Работа с дополнительной литературой предполагает умение выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.

В своей совокупности изучение таких подходов существенно обогащает научный кругозор обучающихся. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать, во-первых, на базе уже освоенной основной литературы, и, во-вторых, изучать комплексно, всесторонне, не абсолютизируя чью-либо субъективную точку зрения.

Обязательный элемент самостоятельной работы обучающихся с правовыми источниками и литературой – ведение необходимых записей. Основными общепринятыми формами записей являются конспект, выписки, тезисы, аннотации, резюме, план.

Конспект – это краткое письменное изложение содержания правового источника, статьи, доклада, лекции, включающее в сжатой форме основные положения и их обоснование.

Выписки – это краткие записи в форме цитат (дословное воспроизведение отрывков источника, произведения, статьи, содержащих существенные положения, мысли автора), либо лаконичное, близкое к тексту изложение основного содержания.

Тезисы – это сжатое изложение ключевых идей прочитанного источника или произведения.

Аннотации, резюме – это соответственно предельно краткое обобщающее изложение содержания текста, критическая оценка прочитанного документа или произведения.

В целях структурирования содержания изучаемой работы целесообразно составлять ее план, который должен раскрывать логику построения текста, а также способствовать лучшей ориентации обучающегося в содержании произведения.

Самостоятельная работа обучающегося будет эффективной и полезной в том случае, если она будет построена исходя из понимания обучающимися необходимости обеспечения максимально широкого охвата информационных

источников, что вполне достижимо при научной организации учебного труда.

4.2. Глоссарий

3D лазерный станок – станок с числовым программным управлением, который позволяет наносить гравировку на поверхность изделия или вырезать изделие из заготовки.

3D принтер – станок с числовым программным управлением, реализующий аддитивные операции, то есть добавляющий порции материала к заготовке. Обычно использует метод послойного нанесения материала.

3D сканер – периферийное устройство, анализирующее форму предметов и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.

Буфер обмена – промежуточное хранилище данных, предназначенное для переноса или копирования информации между приложениями или частями одного приложения через операции вырезать, копировать, вставить.

Выдавливание (Компас 3D) – операция, в результате которой происходит перемещение эскиза перпендикулярно его плоскости.

Вращение (Компас 3D) – операция, в результате которой происходит перемещения эскиза вокруг выбранной оси.

Главное меню – элемент интерфейса пользователя, который содержит весь набор команд для работы с конкретным типом документа. Например, для чертежа и для модели детали будет отображаться специально настроенное меню, со свойственными активному документу командами.

Дерево документа (Компас 3D) – элемент интерфейса пользователя, который отображает последовательность создания модели или чертежа. Позволяет изменять взаимосвязи между элементами модели и размеры модели.

Зона сканирования – это калибровочное поле и подставка для поля, с помощью которого можно настроить сканер на одну из нескольких определенных областей сканирования.

Кинематическая операция – это перемещение эскиза вдоль направляющей. Команда позволяет создать основание детали, представляющее результат перемещения эскиза-сечения вдоль выбранной траектории.

КОМПАС-3D – российская система трехмерного проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях отечественной промышленности.

Координаты точки – совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки на плоскости или в пространстве.

Лазерная гравировка – метод нанесения изображения на какое-либо изделие с помощью сфокусированного лазерного луча. Обычно это изображение имеет некоторую глубину (рельеф).

Лазерная резка – процесс термического разделения, когда лазерный луч попадает на поверхность материала и нагревает ее настолько сильно, что она плавится и полностью испаряется.

Маркер – небольшая наклейка или магнит с изображением черного круга с белой точкой, которая используется в 3D-сканерах для определения своего положения в пространстве.

Макет – модель, предварительный образец, пробный образец чего-либо. Предназначен для представления объекта; используется в тех случаях, когда представление оригинального объекта неоправданно дорого, невозможно или просто нецелесообразно.

Менеджер библиотек (Компас 3D) – элемент интерфейса пользователя, который позволяет использовать библиотечные элементы в режиме моделирования и оформления чертежа такие, как, например, стандартные крепежные детали, элементы резьбы, пружины, элементы трубопроводов, элементы электрики, а также обозначения материалов, сварных швов и многое другое.

Операция по сечениям (Компас 3D) – операция, с помощью которой можно создавать модель, контур которой образуется плавным переходом от одного сечения к другому.

Панель инструментов – элемент интерфейса пользователя, который содержат команды работы с графическими и вспомогательными объектами. Активируются или блокируются в зависимости от типа активного документа.

Панель свойств (Компас 3D) – элемент интерфейса пользователя, предназначенный для управления свойствами объекта при его изменении. К свойствам относятся значения размеров, длины отрезков или, например, цвет элементов. Действует только при работе с чертежами.

Поворотный стол – устройство для вращения объекта во время сканирования.

Привязки – элемент интерфейса пользователя, который позволяет выполнять точное построение объектов относительно друг друга.

Прототип – работающая модель, опытный образец устройства или детали.

Сетка – ряд непечатаемых пересекающихся линий, которые можно отобразить в окне документа, которую можно использовать для точного выравнивания и расположения объектов.

Система координат — комплекс определений, реализующий метод координат, то есть способ определять положение и перемещение точки или тела с помощью чисел или других символов.

Фрагмент (Компас 3D) – вспомогательный тип графического документа, который представляет собой эскизную прорисовку какой-либо части конструкции или часто используемое решение для оформления чертежей (например, сечение стандартного заклепочного соединения).

Чертеж – это один из видов из видов конструкторских документов, содержащий контурное изображение изделияи другие данные, необходимые как для изготовления, контроля и идентификация изделия, так и для операций с самим документом.

Шаблон документа (Компас 3D) – файл, содержащий специально настроенный вид документа, в который могут быть включены форматы, графические и текстовые заготовки и т. д.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением ФГБОУ ВО РГАИС «Об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

Критерии оценки обучающихся

Текущая аттестация (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

– выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;

– применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;

– представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

Сдача зачета происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного

курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается: «зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».

«зачтено», «зачтено с оценкой»:

– полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:

– допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

Сдача экзамена происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

– даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;

– ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;

– обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

– даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

– в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;

– ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

– даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;

– при ответах не выделялось главное;

– ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

– на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

5.1. Список вопросов к зачету

1. На каких принципах основана работа современных 3D сканеров? Каковы возможности 3D-сканера RangeVision Spectrum?
2. Что такое зона сканирования? Что такое калибровочное поле? Как настраиваются объективы 3D сканера?
3. Как определяют рабочее расстояние 3D сканера? Как настраивается фокус проектора и сведение камер?
4. Как осуществляется определение правильного расстояния до объекта и настройка выдержки камер? Как рассчитывается экспозиция и разрешения?
5. Как происходит сканирование объекта и фона? Как можно удалить фон при сканировании?
6. Как осуществляется сканирование с маркерами и без маркеров?
7. Как осуществляется сканирование совмещение сканов?
8. Что представляет собой внешний вид программы Компас 3D? Что такое панель свойств и панель параметров?
9. Как двигать чертеж и управлять порядком наложения объектов в Компас 3D? Как использовать привязки при работе с геометрией в Компас 3D?
10. Как используется сетка в Компас 3D? Как устанавливаются и редактируются стили отображения геометрии в Компас 3D?
11. Как осуществляется построение основных фигур в двумерном проектировании Компас 3D?
12. Как осуществляется операция Выдавливание в Компас 3D?
13. Как осуществляется создание модели с помощью операции «Выдавливание» и «Вырезать Выдавливанием» в Компас 3D?
14. Как осуществляется создание модели с помощью операций «Вращение» и «Вырезать Вращением» в Компас 3D?
15. Как осуществляется создание модели с помощью «Кинематической операции» в Компас 3D?
16. Как осуществляется создание модели с помощью операций «По Сечениям» и «Вырезать По Сечениям» в Компас 3D?
17. В чем особенность изготовления прототипов изделий с помощью 3D принтеров и 3D лазерных станков?
18. Как подготовить 3D принтер к печати и настроить платформу 3D принтера к печати? Как осуществляется печать прототипа на 3D принтере?
19. Как работает система лазерной гравировки и резки с помощью станков с числовым программным управлением?
20. Как вырезать объекта на лазерном станке из заготовки?

5.2. Тестовые задания

1. В САПР КОМПАС-3D используется:

a) полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве;
b) правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве;
c) каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве;
d) правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

2. В САПР КОМПАС-3D привязки бывают:

a) глобальные, локальные, клавиатурные;
b) первичные, вторичные, третичные;
c) системные и внесистемные;
d) модельные и физические.

3. Фрагменты, хранящиеся в файлах, имеют расширение (в системе КОМПАС):

a) *.cdw;
b) *.frw;
c) *.m3d;
d) *.txt.

4. Выберите неверное утверждение:

a) Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке";
b) Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами;
c) Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков;
d) Для точного черчения используется режим сетка. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

5. Для установки ортогонального режима черчения в системе КОМПАС нужно:

a) Нажать на клавишу F8 или при черчении держать нажатой клавишу Shift;
b) Нажать на панели Текущее состояние на правый магнит;

c) Нажать на Enter;
d) Включить сетку и привязку к сетке.

6. Если с экрана КОМПАС исчезла Панель свойств то, чтобы восстановить ее нужно выполнить действия:

a) Инструменты→ Панели инструментов → Панель Свойств;
b) Вид → Панели инструментов → Панель Свойств;
c) 3) Сервис → Панели инструментов → Панель Свойств;
d) Файл → Панели инструментов → Панель Свойств.

7. Нарисовать окружность можно с помощью инструмента:

a) 
b) 
c) 
d) 

8. Операция, с помощью которой перемещение эскиза происходит вдоль указанной направляющей, называется:



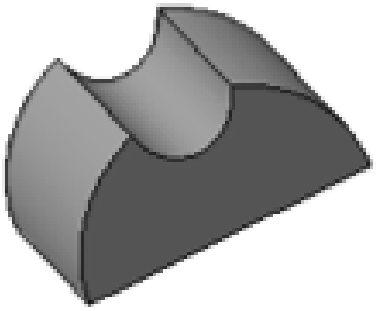
a) Фронтальная;
b) Кинетическая;
c) Кинематическая;
d) Вводная.

9. Операция, с помощью которой получено тело, называется



a) По сечениям;
b) Продольная;
c) Изотермическая;
d) Фронтальная.

10. Минимальное количество формообразующих операциий для создания трехмерной модели равно



a) 1;
b) 2;
c) 4;
d) 5.

11. 3D сканер представляет собой:

a) периферийное устройство, анализирующее форму предметов и на основе полученных данных создающее его 3D-модель;

b) станок с числовым программным управлением, реализующий послойное снятие информации об исследуемом объекте;

c) лазерное устройство с числовым программным управлением осуществляющее послойное снятие материала исследуемого предмета для анализа и построения его 3D-модели;

d) станок с числовым программным управлением, который позволяет вырезать изделие из исследуемой заготовки.

12. 3D принтер представляет собой:

a) станок с числовым программным управлением, который позволяет выполнять гравировку изделия внутри стеклянной заготовки.

b) станок с числовым программным управлением, реализующий аддитивные операции, то есть добавляющий порции материала к заготовке.

c) периферийное устройство, анализирующее форму предметов и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.

d) станок с числовым программным управлением, который позволяет наносить гравировку на поверхность изделия или вырезать изделие из заготовки.

13. 3D лазерный станок представляет собой:

a) периферийное устройство, анализирующее форму предметов и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.

b) станок с числовым программным управлением, который позволяет выполнять гравировку изделия внутри стеклянной заготовки.

c) станок с числовым программным управлением, реализующий аддитивные операции, то есть добавляющий порции материала к заготовке.

d) станок с числовым программным управлением, который позволяет наносить гравировку на поверхность изделия или вырезать изделие из заготовки.

14. Зона сканирования – это:

a) совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки на плоскости или в пространстве.

b) поле и подставка для поля, с помощью которого можно настроить сканер на одну из нескольких определенных областей сканирования.

c) виртуальная область памяти сканера, внутри которой хранится первичная информация во время сканирования объекта, либо группы объектов для уменьшения размера фона изображения.

d) элемент интерфейса КОМПАС 3D, который содержат команды работы с графическими и вспомогательными объектами.

15. Маркер – это:

a) небольшая наклейка или магнит с изображением черного круга с белой точкой, которая используется в 3D-сканерах для определения своего положения в пространстве.

b) элемент интерфейса КОМПАС 3D, позволяющий закреплять видимую область объекта относительно невидимой для быстрого сканирования объекта.

c) инструмент настроек программы сканирования, с помощью которого выделяется предварительная область сканирования.

d) инструмент настроек программы станка с ЧПУ, определяющий модель станка и его назначение.

16. Макет – это:

a) устройство для пространственной привязки объекта к другим объектам с соблюдением всех их основных пропорций.

b) операция, с помощью которой можно создавать модель, контур которой образуется плавным переходом от одного сечения к другому.

c) модель, предварительный образец, пробный образец чего-либо.

d) это калибровочное поле и подставка для поля, с помощью которого можно настроить сканер

17. Лазерная гравировка – это:

a) метод нанесения изображения на какое-либо изделие с помощью сфокусированного лазерного луча;

b) метод создания изображения внутри стеклянного объекта за счет лазерно-доплеровского эффекта изменения структуры материала;

c) процесс внесения кварцевого песка (гравия) в структуру стеклянной заготовки с помощью лазерного луча для создания эффекта изображения;

d) совокупность чисел, определяющих тип лазерного станка и его основные возможности.

18.Прототип – это:

a) исходная модель изделия, на основе которой автоматически настраивается 3D сканер;

b) совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки на плоскости или в пространстве;

c) элемент интерфейса пользователя программы 3D сканера, который содержат команды работы с графическими и вспомогательными объектами;

d) работающая модель, опытный образец устройства или детали.

19. Поворотный стол – это:

a) элемент интерфейса КОМПАС 3D, позволяющий закреплять видимую область объекта относительно невидимой для быстрого сканирования объекта;

b) элемент интерфейса пользователя программы 3D сканера, который позволяет перемещать прототип объекта в осевом измерении;

c) элемент интерфейса КОМПАС 3D, с помощью которого можно настроить сканер на одну из нескольких определенных областей сканирования;

d) устройство для вращения объекта во время сканирования.

20. Лазерная резка – это:

a) метод нанесения изображения на какое-либо изделие с помощью сфокусированного лазерного луча.

b) метод настройки лазерного луча для предварительного сканирования объекта.

c) процесс термического разделения, когда лазерный луч попадает на поверхность материала и нагревает ее настолько сильно, что она плавится и полностью испаряется.

d) процесс термического объединения двух и более материалов, когда лазерный луч попадая на поверхность материалов настолько нагревает их, что они плавятся и создают объединенную структуру.

Ключ
к версии теста по дисциплине
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

1	**2**	**3**	**4**	**5**
b	a	b	c	a
6	**7**	**8**	**9**	**10**
b	a,d	c	a	a
11	**12**	**13**	**14**	**15**
a	b	d	b	a
16	**17**	**18**	**19**	**20**
c	a	d	d	c

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная и дополнительная учебная литература

Основная литература

1. Большаков В. П. 3D-моделирование в KOMnAC-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов. — (Серия «Учебник для вузов»). / В.П. Большаков, А.В. Чагина. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-4461-1713-0. – URL: https://ibooks.ru/bookshelf/374464/reading (дата обращения: 02.02.2023). - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Инженерная и компьютерная графика : лабораторный практикум : практикум : [16+] / авт.-сост. С. В. Говорова, И. А. Калмыков. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 165 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466961 . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683828 . – Библиогр.: с. 138-142. – ISBN 978-5-7882-2660-6. – Текст : электронный.

Библиотечный фонд Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wipo magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС);

Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; Уголовное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе реализации образовательной программы в вузе применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиапроекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса в РГАИС функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ), обеспечиваемый преимущественно авторским учебным контентом и методическими разработками профессорско-преподавательского состава Академии.

В РГАИС функционируют читальный зал и электронная библиотека. Сотрудникам и обучающимся обеспечен доступ к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», насчитывающей более 100 тысяч наименований изданий с доступом в режиме онлайн, а также к объектам Национальной электронной библиотеки (в соответствии с договором с ФГБУ «Российская государственная библиотека»).

Имеется компьютерный класс, возможности которого позволяют каждому из обучающихся работать на компьютере с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения не менее 20 часов в год. Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

Электронная информационно-образовательная среда Академии обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

- доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе:

справочно-правовой системе «Гарант»: www.garant.ru; справочно-правовой системе «Консультант плюс»: www.consultant.ru; библиотеке «Книгофонд»: www.knigafund.ru; Университетской библиотеке www.biblioclub.ru.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для ведения образовательной деятельности по данной дисциплине Академия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом РГАИС, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м, учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м. Для питания сотрудников и обучающихся имеется столовая площадью 130,1 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 694 «О внесении изменений в административные регламенты предоставления государственных услуг в части обеспечения условий доступности государственных услуг для инвалидов», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн.

Академия предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Академия устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей).

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.