

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 19:10:28  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины  
**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ВИРТУАЛЬНАЯ  
РЕАЛЬНОСТЬ**

Направление подготовки

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы бакалавриата

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **механический**

Кафедра **инженерного проектирования**

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.ДВ.04.02

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Г.Г. Хайдаров

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика и виртуальная реальность»  
обсуждена на заседании кафедры инженерного проектирования  
протокол от 31.08.2015 № \_1\_  
Заведующий кафедрой

М.А.Яблокова

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от 03.09.2015 № \_1\_

Председатель

А.Н. Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	06
4.3. Занятия семинарского типа .....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	07
4.3.2. Лабораторные занятия .....	07
4.4. Самостоятельная работа .....	07
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	15
10.2. Программное обеспечение .....	15
10.3. Информационные справочные системы .....	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	16

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-2</b>	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p><b>Знать:</b> Основные правила разработки трехмерных моделей в графических редакторе “КОМПАС-3D” для дальнейшего использования в прикладном программировании трехмерных моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать компьютерные трехмерные модели для прикладного программного обеспечения и рабочую техническую документацию по моделям и чертежам трехмерных объектов в соответствии с техническими стандартами и другим нормативным документам</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками создания компьютерных трехмерных моделей в графических редакторах.</p>
<b>ПК-3</b>	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p><b>Знать:</b> Основные принципы программирования реалистичного изображения трехмерных моделей. Основные правила разработки прикладного программирования трехмерной графики на языках программирования: C#, Java, VRML, а также с использованием OpenGL, DirectX. Математические основы двухмерных и трехмерных преобразований. Графические алгоритмы компьютерной графики. Методы создания реалистичных трехмерных моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать в прикладном программировании компьютерные трехмерные модели для прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками программирования трехмерных объектов на языках программирования: C#, Java, VRML, а также с использованием OpenGL, DirectX.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.04.02) и изучается на 1 и 2 курсе. В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин, в том числе «Алгебра и геометрия», «Информатика», «Программирование». Полученные в процессе изучения дисциплины «Компьютерная графика и виртуальная реальность» знания, умения и навыки могут быть использованы в дисциплинах бакалавра технической направленности «Компьютерное моделирование в химии и химической технологии» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	8
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>119</b>
<b>Форма текущего контроля (Кр)</b>	<b>Кр -3</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)</b>	Зачет, Экзамен <b>(13)</b>

## 4. Содержание дисциплины.

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного	Занятия семинарского типа, академ. часы	КСР	Самостоятельная	Формируемые компетенции

			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Разработка компьютерных трехмерных моделей в графических редакторах.	2	-	6	-	89	ПК-2
2.	Программирование трехмерных моделей виртуальной реальности	2	-	2	-	30	ПК-3

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Ознакомление с интерфейсом. Создание плоских изображений и чертежей. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей	2	Просмотр примеров и видеофильмов
2	<u>Основы программирования базовой графики C#</u> Основные функции базовой графики. Точки, линии, полигоны. Графические примитивы. Вывод графических текстов. Методы заполнения площади. Форматы графических файлов. Достоинства, недостатки, особенности, области применения.	1	Просмотр примеров и видеофильмов
2	<u>Каркасные модели. Построение реалистических изображений в виртуальной реальности.</u> Технология виртуальной реальности VRML. Библиотека OpenGL. Технологии DirectX. Java 3D.	1	Просмотр примеров и видеофильмов

#### 4.3. Занятия семинарского типа.

##### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Занятия семинарского типа и практические занятия не предусмотрены

##### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Выполнение ортогональных чертежей проекций детали	2	Просмотр примеров и видеофильмов с последующим обсуждением.
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Выполнение плоских технических изображений (чертежей) трехмерных объектов	2	Просмотр примеров и видеофильмов с последующим обсуждением.
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Выполнение трехмерных компьютерных моделей объектов. Выполнение ассоциативных чертежей	2	Просмотр примеров и видеофильмов с последующим обсуждением.
2	<u>Основы виртуальной реальности в VRML</u> Основы языка программирования VRML. Графические примитивы. <u>Построение реалистических изображений.</u> Технологии Виртуальные миры VRML.	2	Просмотр примеров и видеофильмов

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

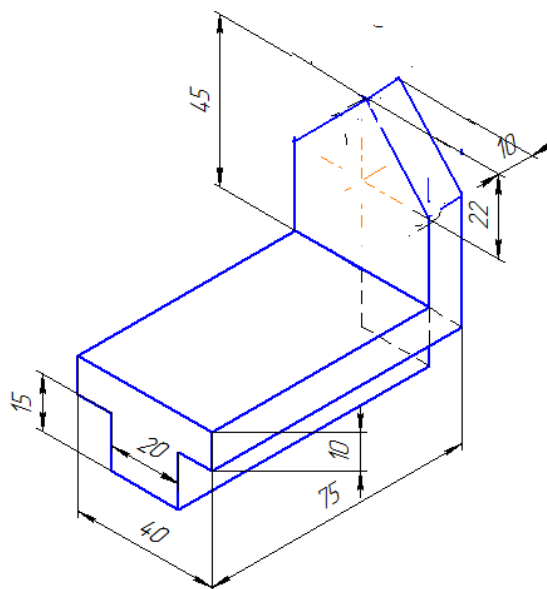
№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Выполнение трехмерных компьютерных моделей объектов.	49	Индивидуальное задание №1
1	<u>Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D»</u> Выполнение ассоциативных чертежей	40	Индивидуальное задание №2
2	<u>Построение реалистических изображений.</u> В технологии виртуальной реальности	30	Индивидуальное задание №3

##### 4.4.1. Темы рефератов.

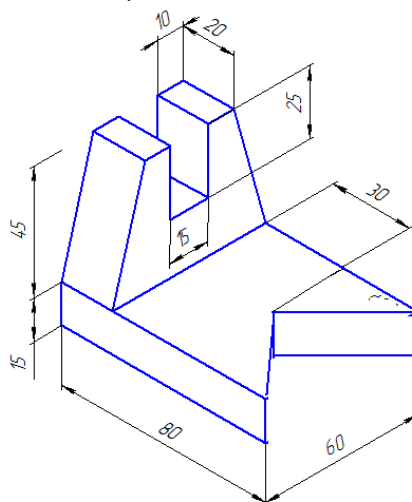
Написание рефератов в учебном плане не предусмотрено

#### 4.4.2. Примеры вариантов заданий по контрольным работам.

Примеры вариантов задания по контрольным работам: №1, №2, №3.



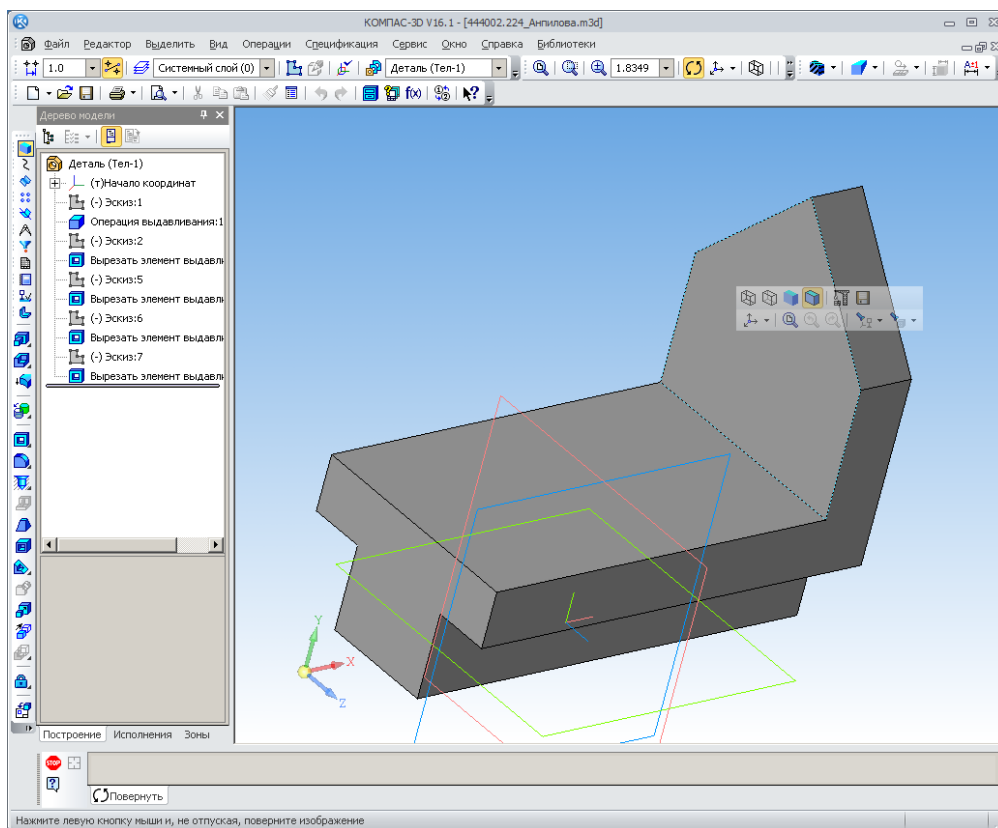
Вариант задания №224



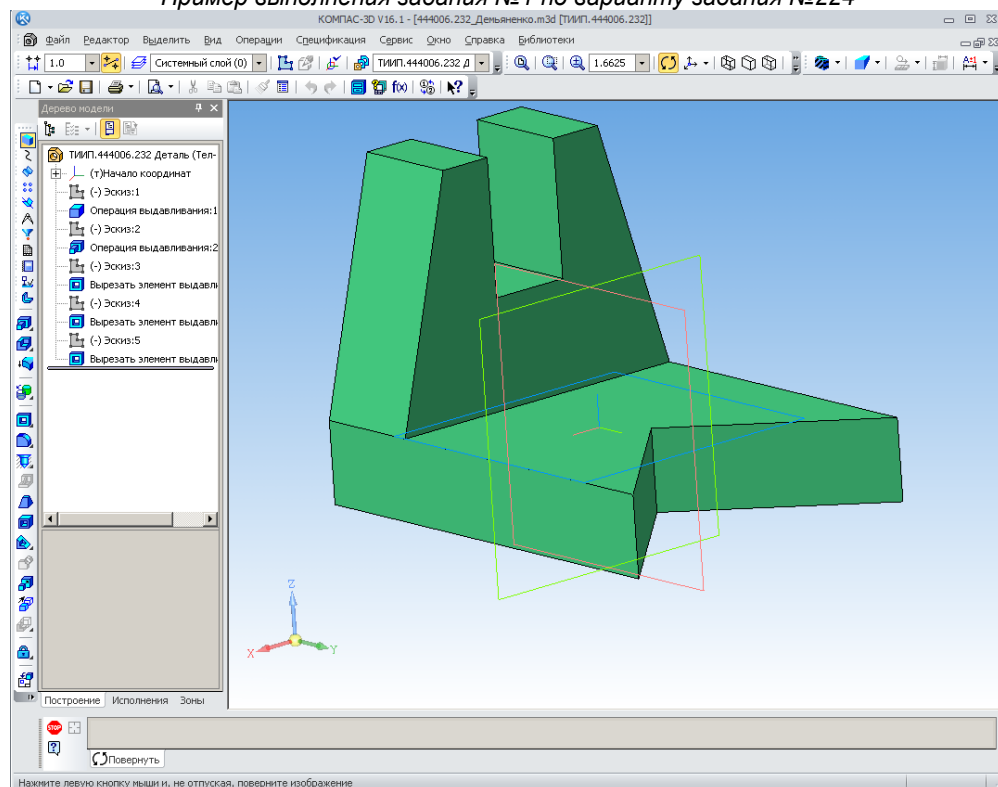
Вариант задания №232



Пример выполнения контрольной работы по заданию номер 1 – Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D» Выполнение трехмерных компьютерных моделей объектов.

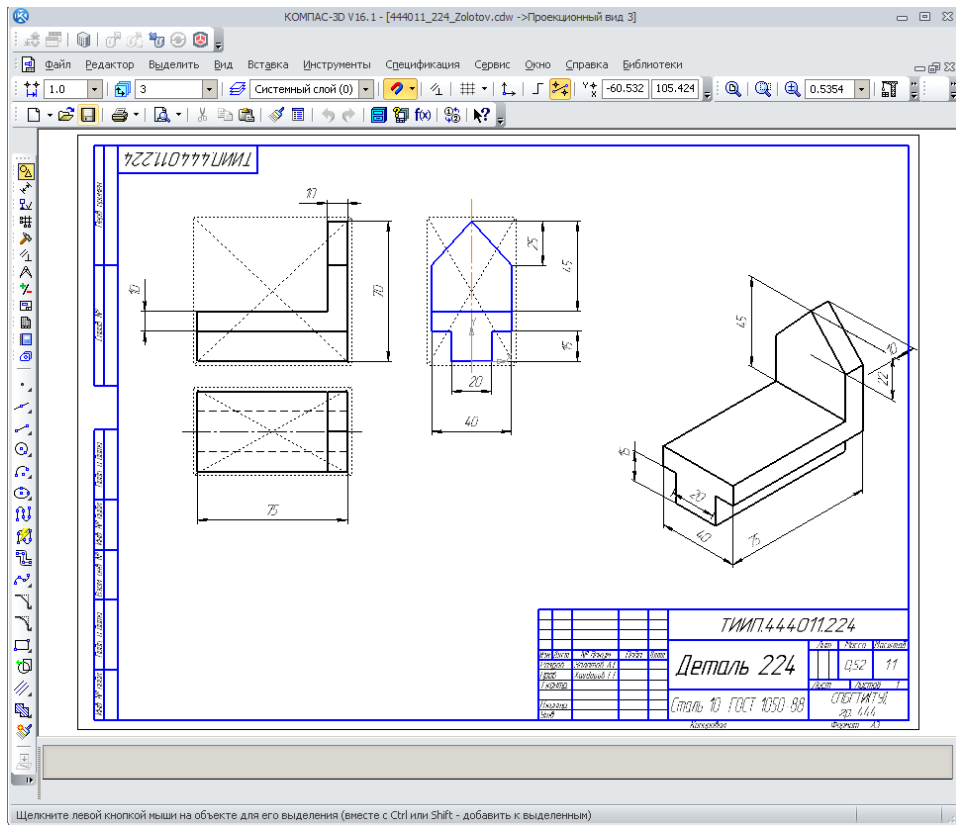


*Пример выполнения задания №1 по варианту задания №224*



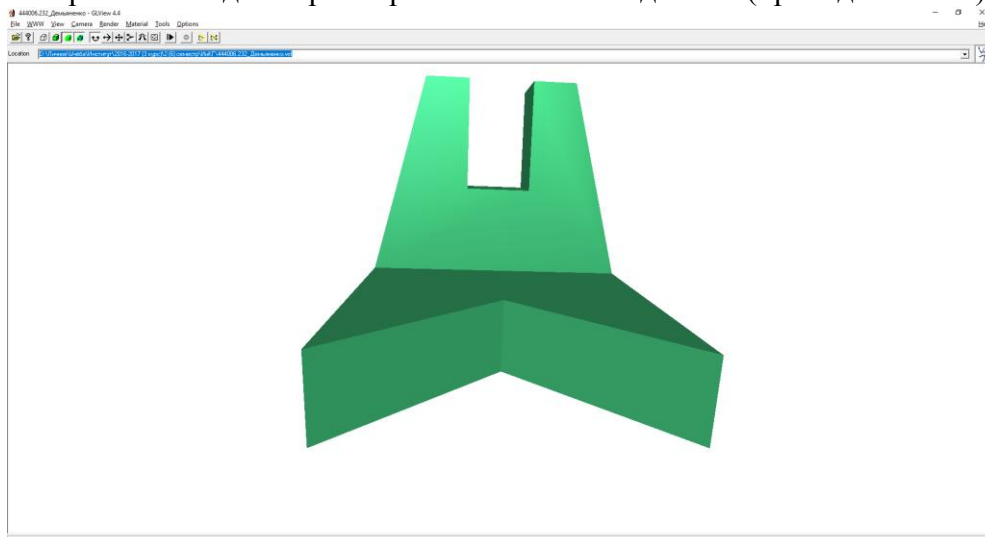
*Пример выполнения задания №1 по варианту задания №232*

Пример выполнения контрольной работы по заданию номер 2 - Компьютерный графический редактор «КОМПАС-3D» Выполнение ассоциативных чертежей.

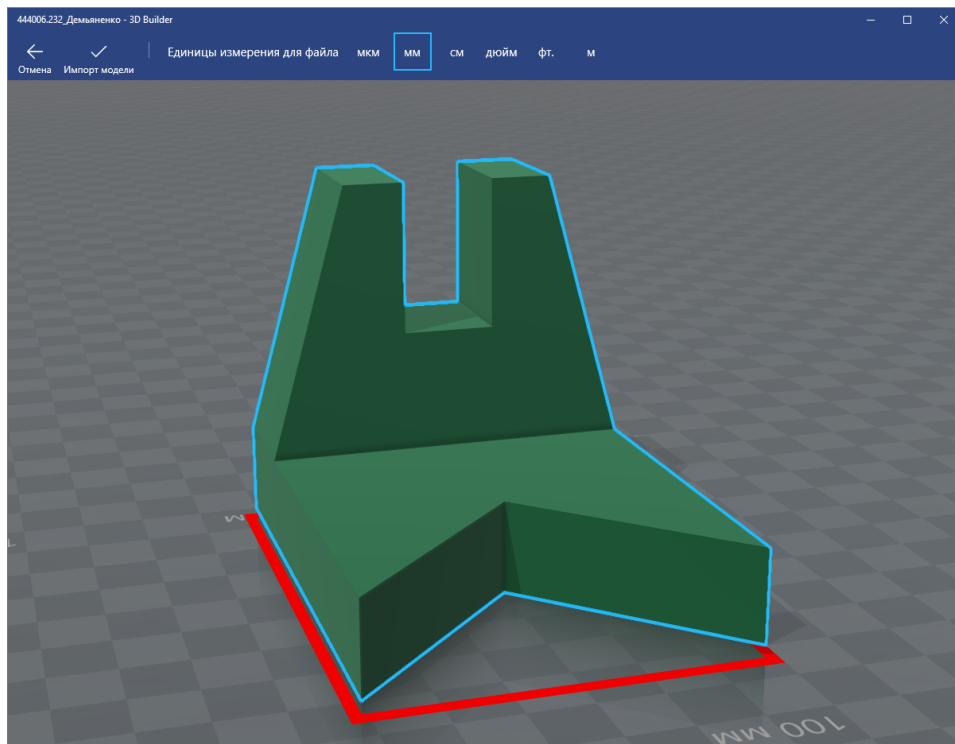


Пример выполнения задания №2 по варианту задания №224

Пример выполнения контрольной работы по заданию номер 3 – Программирование модели трехмерного объекта в заданной (преподавателем) технологии



Пример №1 выполнения задания №3 по варианту задания №232



*Пример выполнения задания №3 по варианту задания №232*

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

А также сайты открытого доступа автора с видео клипами на mail.ru и в Youtube по темам дисциплины. Например, <https://my.mail.ru/mail/haidarovg/video/83>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, умений и навыков работы в области компьютерной графики.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля и сдавшие зачет.

Пример варианта вопросов на зачете:

### **Вариант № 1**

1. Описание общей структуры главного меню редактора «КОМПАС-3D».
2. Интерфейс графического редактора «КОМПАС-3D». Меню «Геометрия»
3. Создание трехмерной модели тела вращения. Выполнение ассоциативного чертежа с разрезом по трёхмерной модели.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает четыре вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Схема формирования цвета СМΥΚ.
2. Программирование графических примитивов рисования точки, линии и прямоугольника на языках C++ и C#.
3. Синтаксис графической команды технологии OpenGL.
4. Структура команды на языке VRML.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Хайдаров, Г.Г. Компьютерная графика.: учебное пособие / Г.Г. Хайдаров. – СПб.: СПбГТИ (ТУ). 2012. - 132 с. (ЭБ)
2. Хайдаров, Г.Г. Алгоритмы компьютерной графики с примерами.: учебное пособие / Г.Г. Хайдаров. – СПб.: СПбГТИ (ТУ). 2013. - 77 с. (ЭБ)
3. Хайдаров Г. Г. Применение графического редактора "КОМΠАС-3D" для проектирования строительных изделий / Г. Г. Хайдаров. – 2013. -54 с. (ЭБ)

**б) дополнительная литература:**

4. Хайдаров Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования.: учебное пособие / Г.Г. Хайдаров , В.Т. Тозик. –СПб.: СПбГУ ИТМО.. 2010. - 80 с.
5. Хайдаров Г. Г. Компьютерное конструирование в Autodesk Inventor /Г. Г. Хайдаров. – 2014. -54 с. (ЭБ)

**в) вспомогательная литература:**

8. Большаков, В. П. Выполнение в КОМΠАС-3D конструкторской документации изделий с резьбовыми соединениями: учеб. пособие / В. П. Большаков, А. В. Чагина. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2011, – 166 с.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

9. <http://kompas-spds.ru/>
10. [http://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
11. Хайдаров, Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования.: учебное пособие / Г.Г. Хайдаров , В.Т. Тозик. –СПб.: СПбГУ ИТМО. 2010. - 80 с. – Режим доступа : <http://books.ifmo.ru/book/pdf/673.pdf> , свободный. - Загл. с экрана
12. Издательство ЗАО АСКОН [Электронный ресурс ]: Азбука КОМΠАС-График V13. Строительная конфигурация – М.: ЗАО АСКОН, 2011. -145 с. – Режим доступа: [http://sd7.ascon.ru/Public/Documents/Kompas/KOMPAS\\_V13/Tut\\_2D\\_AEC.pdf](http://sd7.ascon.ru/Public/Documents/Kompas/KOMPAS_V13/Tut_2D_AEC.pdf), свободный. – Загл. с экрана

13. учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>  
электронно-библиотечные системы:
14. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
15. «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Компьютерная графика и виртуальная реальность» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

#### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- видеоматериалы компании «АСКОН»;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

#### **10.2. Программное обеспечение.**

Open Office или Microsoft Office ;  
MS Visual Studio 2005 или выше версией  
КОМПАС -3D версия 16

#### **10.3. Информационные справочные системы.**

Учебно-справочные материалы <https://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/learn-explore#?sort=score> и <http://edu.ascon.ru>

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения практических занятий используется аудитория, оборудованная

средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Компьютерная графика и виртуальная реальность»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-2</b>	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, <b>используя современные инструментальные средства</b> и технологии программирования	промежуточный
<b>ПК-3</b>	<b>способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</b>	промежуточный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает основные правила разработки трехмерных моделей в графическом редакторе: “КОМПАС-3D” для дальнейшего	Правильные ответы на вопросы №1- 15 к зачету	ПК-2



Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	использования в прикладном программировании трехмерных моделей.		
Освоение раздела № 2	Знает основные принципы программирования реалистичного изображения трехмерных моделей. Основные правила разработки прикладного программирования трехмерной графики на языках программирования: C#, VRML, а также с использованием OpenGL, DirectX. Математические основы двумерных и трехмерных преобразований. Графические алгоритмы компьютерной графики. Методы создания реалистичных трехмерных моделей.	Правильные ответы на вопросы №16-39 к экзамену	ПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:**

1. Выбор и установка основных параметров для выполнения графической документации в графическом редакторе «Компас 3D». Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Виды. Нанесение размеров.
2. Выбор и установка привязок в графическом редакторе «Компас 3D». Установка точных расстояний и углов. Применение компактной панели: геометрия. Основные геометрические примитивы. Применение соответствующей панели свойств.
3. Выбор и установка привязок в графическом редакторе «Autodesk Inventor». Установка точных расстояний и углов. Применение компактной панели: геометрия.

Основные геометрические примитивы. Применение соответствующей панели свойств.

4. Типы размеров. Применение компактной панели: размеры.
5. Типы обозначений на чертежах: текст, разрезы и сечения, вид, выноски, выносной элемент и другие обозначения. Применение компактной панели: обозначения. Применение соответствующей панели свойств.
6. Измерения на чертежах. Применение компактной панели: измерение. Применение соответствующей панели свойств.
7. Редактирование на чертежах: сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия и другие. Применение компактной панели: редактирование. Применение соответствующей панели свойств.
8. Выполнить двухмерный чертеж детали по выданному двухмерному эскизу по требованиям ЕСКД.
9. Последовательность создания трехмерной модели детали.
10. Вырезать выдавливанием часть детали. Применение соответствующей панели свойств.
11. Приклеить выдавливанием часть детали. Применение соответствующей панели свойств.
12. Выполнить трехмерную модель детали по выданному двухмерному эскизу.
13. Последовательность сборки трех деталей - тел вращения с одной общей осью.
14. Требования ЕСКД по выполнению графической документации в графическом редакторе «Компас 3D». Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Изображения-виды, сечения, разрезы. Нанесение размеров. Аксонометрические проекции.
15. Требования ЕСПД по выполнению программной документации, алгоритмов и блок-схем

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:**

16. История языков программирования и компьютерной графики. Графические примитивы рисования точки, линии и прямоугольника.
17. Графические примитивы рисования закрашенного прямоугольника и установка стандартных стилей закрашки.
18. Установка цвета и толщины графических примитивов, функции вывода графического текста.
19. Написать и объяснить формулы для перевода координат ортогональных проекций точки в экранные координаты и фрагмент программы.
20. Написать и объяснить формулы для перевода координат аксонометрических проекций точки в экранные координаты и фрагмент программы (на примере изометрии).
21. Написать и объяснить формулы для перевода координат аксонометрических проекций точки в экранные координаты и фрагмент программы (на примере фронтальной диметрии).
22. Основные графические функции API. Сравнение графических функций OpenGL, DirectX и Direct3D.
23. Перспективы и направления развития C++ язычных сред программирования.
24. Для чего предназначены растровые графические редакторы? Приведите примеры редакторов, опишите достоинства каждого из редакторов.
25. Для чего предназначены векторные графические редакторы? Приведите примеры редакторов, назовите форматы файлов, опишите достоинства каждого из редакторов.
26. Применение виртуальной реальности. Описание общей структуры VRML.
27. Применение виртуальной реальности. Пример описания куба.
28. Применение виртуальной реальности. Пример описания сферы.

29. Применение виртуальной реальности. Пример описания конуса.
30. Применение виртуальной реальности. Пример описания поверхности сеток.
31. Применение виртуальной реальности.. Описание команд перемещения, вращения и масштабирования объектов.
32. Применение OpenGL. Описание команд для отображения ортогональных и перспективных проекций.
33. Применение OpenGL. Описание команд для инициализации, перерисовки и рисования.
34. Применение OpenGL. Описание, назначение и пример команд для сброса (очистки) `glClear....`
35. Цвет в КГ. Аддитивные и субтрактивные цвета. Системы RGB, CMYK.
36. Почему цветовую модель RGB называют аддитивной? Почему цветовую модель CMYK называют субтрактивной?
37. Какие основные цвета вы знаете? Какой цвет дает сумма основных цветов в аддитивной модели?
38. Какие дополнительные цвета вы знаете? Какой цвет дает сумма дополнительных цветов в субтрактивной модели? Какой цвет даст их сумма в аддитивной модели?
39. Построение реалистических изображений. Свойства человеческого глаза, используемые в компьютерной графике.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

К экзамену допускаются студенты, сдавшие зачет и выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает четыре вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к ответу на вопросы - до 45 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы. К ним можно отнести:

- образцы выполненных заданий;
- образцы компьютерных трехмерных моделей;
- видеофильмы по выполнению учебных заданий выставлены в интернете в свободном доступе;

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.