



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов  
05.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТРЕХМЕРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	4

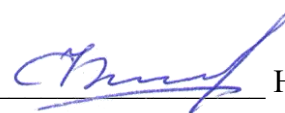
Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

22.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой

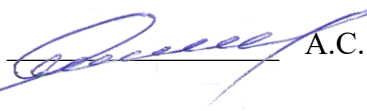


Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ЛПиМ,



Юмабаев А.А.

Рецензент:

доцент ПЭиБЖД, к.т.н.



Перятинский А.Ю.

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Трехмерное конструирование литейных форм» являются:

- ознакомление студентов с принципами использования компьютерных программ для твердотельного проектирования при конструировании литейных форм;
- получение студентами первичных навыков создания трехмерных моделей литейных форм.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Трехмерное конструирование литейных форм входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы цифровизации литейного производства

Основы конструирования литых деталей

Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Компьютерное моделирование литейных процессов

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Трехмерное конструирование литейных форм» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен разрабатывать предложения по оптимизации литейных производств
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по оптимизации и моделированию технологических процессов и оборудования

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 68,1 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 39,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Инженерное проектирование оснастки в Компас-3D								
1.1 Введение в трехмерное конструирование	4			2		Контрольные вопросы	Стартовая диагностика. Проверочное задание	ПК-3.1
1.2 Основы твердотельного моделирования литых деталей				4	2	Контрольное задание	Практическая работа №1. Текущий контроль	ПК-3.1
1.3 Проектирование элементов литейной формы				6	4	Контрольные вопросы	Работа над практической работой №1. Наблюдение	ПК-3.1
1.4 Создание сборки и конструкторской документации				6	4	Контрольные вопросы	Сборочная работа по практической работе №1. Итоговая работа	ПК-3.1
Итого по разделу				18	10			
2. Художественное моделирование в Blende и подготовка к ЧПУ в ArtCam								
2.1 Blender для литейного производства	4			10	6	Контрольное задание	Практическая работа №2. Текущий контроль	ПК-3.1
2.2 ArtCam: моделирование рельефа и подготовка управляющих программ				10	6	Контрольные вопросы	Практическая работа №3. Защита работы	ПК-3.1
Итого по разделу				20	12			
3. Интеграция и практическая реализация								
3.1 Сквозной технологический цикл	4			12	10	Проверочное задание	Практическая работа №4.	ПК-3.1

							Защита работы	
3.2 Итоговый проект	4			18	7,9	Контрольные вопросы	Составление отчета по СМК МГТУ. Защита отчета. Итоговый тест	ПК-3.1
Итого по разделу				30	17,9			
Итого за семестр				68	39,9		зачёт	
Итого по дисциплине				68	39,9		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Трёхмерное конструирование литейных форм» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Для изучения дисциплины «Трёхмерное конструирование литейных форм» предусмотрены практические занятия в компьютерном классе. В рамках интерактивного обучения применяется ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); метод обучения в сотрудничестве – прохождение всех этапов и методов работы с ЭВМ; проблемное обучение; индивидуальное обучение.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используются следующие виды и формы занятий с использованием традиционных и инновационных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Инженерная графика : учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74681> (дата обращения: 21.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71767> (дата обращения: 16.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Кучеряев, Б.В. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебное пособие / Б.В. Кучеряев, В.Б. Крахт, О.Г. Манухин. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 : Моделирование и оптимизация технологических систем — 2004. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116999> (дата обращения: 16.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 435 с. : ил.

3. Компьютерное моделирование технологических процессов : учебное пособие / Ю. Б. Кухта. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - [Электронный ресурс]1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : электронный

### в) Методические указания:

1. Методические рекомендации приведены в приложении 3

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения программ практических работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, подготовкой данных для практических работ, выполнения и подготовке к их защите.

### Методические указания по самостоятельной работе для подготовки к отчету

#### СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Основная часть
  - 2.1. Проектирование литейной оснастки в Компас-3D
  - 2.2. Художественное моделирование в Blender
  - 2.3. Подготовка рельефа и управляющих программ в ArtCam
  - 2.4. Интеграционный проект: разработка литейной формы для художественной отливки
3. Заключение
4. Список использованных источников
5. Приложение (скриншоты моделей, чертежей, траекторий обработки)

---

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины являлось получение практических навыков трехмерного моделирования литейной оснастки с использованием современных САПР-систем (Компас-3D) и программ для художественного моделирования и подготовки производства (Blender, ArtCam). В процессе обучения были решены следующие задачи:

- изучены методы твердотельного и поверхностного моделирования в Компас-3D применительно к литейным формам;
- освоены приемы скульптинга и полигонального моделирования в Blender для создания сложных рельефов;
- получены навыки создания рельефных моделей в ArtCam и генерации управляющих программ для станков с ЧПУ;
- разработан сквозной проект, объединяющий все этапы – от эскиза до подготовки к производству.

---

#### 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

##### 2.1. Проектирование литейной оснастки в Компас-3D

В рамках раздела была создана твердотельная модель детали «Корпус подшипника» (или другой вариант) с учетом литейных уклонов, припусков на механическую обработку и усадки материала.

##### Основные этапы работы:

- Построение эскизов и использование операций выдавливания, вращения, кинематических операций.
- Формирование литейных радиусов и уклонов с помощью инструментов «Уклон» и «Оболочка».
- Проектирование литниковой системы: стояк, литниковый ход, питатели.
- Создание трехмерной модели полуформы методом булевых операций (вычитание детали из заготовки формы).
- Оформление ассоциативного чертежа формы в соответствии с ЕСКД (проставка размеров, технических требований, спецификации).

**Результат:** получена параметрическая модель литейной формы, готовая к дальнейшему использованию в аддитивном производстве или для передачи в ArtCam/Blender для добавления декоративных элементов.

## **2.2. Художественное моделирование в Blender**

В этом разделе изучались возможности Blender для создания сложных скульптурных элементов, которые трудно или невозможно выполнить в традиционных САПР.

### **Выполненные задания:**

- Импорт модели из Компас-3D (формат STL) и ее доработка: добавление барельефа на внешнюю поверхность формы.
- Использование инструментов скульптинга (кисти Draw, Clay, Smooth) для создания фактуры «под старину».
- Ретопология высокополигональной модели для уменьшения количества полигонов без потери качества.
- Подготовка UV-развертки для последующего наложения текстур (опционально).
- Экспорт готовой модели в форматы STL/OBJ для передачи в ArtCam.

**Результат:** получена высокодетализированная модель декоративной поверхности, пригодная для фрезеровки или 3D-печати.

## **2.3. Подготовка рельефа и управляющих программ в ArtCam**

ArtCam использовался для создания рельефных моделей на основе растровых изображений (например, логотип или орнамент) и генерации G-кода для фрезерного станка.

### **Основные шаги:**

- Загрузка растрового изображения и его векторизация.
- Создание рельефа по изображению: настройка высот, сглаживание.
- Совмещение рельефа с геометрией модели, импортированной из Blender или Компас-3D.
- Выбор стратегий обработки (черновая, чистовая) и инструментов (сфера, конус).
- Генерация управляющей программы и ее проверка в симуляторе обработки.

**Результат:** получен G-код для фрезеровки литейной модели из дерева или пластика.

## **2.4. Интеграционный проект: разработка литейной формы для художественной отливки**

В качестве итоговой работы был выполнен сквозной проект по созданию литейной формы для декоративной детали (например, настольной медальницы). Этапы проекта:

1. Разработка эскиза и технического задания.
2. Создание твердотельной основы детали в Компас-3D.
3. Моделирование художественного рельефа в Blender.
4. Формирование полуформ с учетом разъема и литниковой системы в Компас-3D (или в ArtCam).
5. Подготовка управляющих программ для фрезеровки мастер-модели в ArtCam.
6. Оформление комплекта чертежей (сборочный чертеж формы, чертежи полуформ, спецификация).

---

## **3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате изучения дисциплины были освоены современные методы трехмерного конструирования литейных форм. Комбинация инженерного подхода (Компас-3D) и средств художественного моделирования (Blender, ArtCam) позволяет создавать технологичную и эстетически проработанную оснастку. Полученные навыки могут быть применены при подготовке производства как в машиностроении, так и в ювелирной промышленности, сувенирной продукции и малом литье

### **Методические указания по подготовке к тестированию.**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение

тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников. Контрольные тестовые задания выполняются студентами на практических занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к тестированию.

**Итоговой тест представлен в приложении 3**

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: способен разрабатывать предложения по оптимизации литейных производств		
ПК-3.1:	решает профессиональные задачи по оптимизации и моделированию технологических процессов и оборудования	Теоретические вопросы для итогового теста и контроля самостоятельной работы представлены в приложении 1 и 3

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Трехмерное конструирование» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме тестирования включающих 20 теоретических вопросов с одним правильным вариантом ответа.

В случае спорной ситуации между обучающимся и преподавателем, принимающим промежуточную аттестацию, заведующий кафедрой может по заявлению обучающегося назначить комиссионную сдачу зачета или экзамена по тестированию, утвержденному заседанием кафедры.

**Показатели и критерии оценивания зачета в виде теста:**

При проведении аттестации преподаватели руководствуются следующими критериями оценивания знаний студента:

Оценка знаний студентов производится с учетом выполнения им требований программы курса.

Могут учитываться активная работа студента на занятиях, качество выполнения контрольной работы, индивидуальные особенности студентов оцениваются всесторонне, однако ведущим элементом является степень усвоения им учебной программы. Основным критерием оценки по освоению дисциплины является выполнение тестовых заданий.

–«зачтено» - выставляется студентам, умеющим раскрывать содержание предмета, показавшим результат при решении тестов более чем на 60% правильных ответов.

–«незачтено»- если он не усвоил хотя бы отдельных существенных вопросов учебной программы. Не выполнил тестовые задания.

По решению преподавателя, ведущего практические занятия, отдельные, наиболее активные, успевающие студенты могут быть освобождены от сдачи зачета с учетом оценок, полученных ими на занятиях в течение семестра, т.е. оценки за итоговый контроль знаний им будут выставлены автоматически.

**Критерии оценки отчета:**

- «Отлично»: Работа выполнена полностью и самостоятельно, оформление соответствует всем требованиям, результаты проанализированы глубоко и верно, сделаны обоснованные выводы, даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы.

- «Хорошо»: Работа выполнена правильно, но с незначительной помощью преподавателя или консультациями с одногруппниками. Оформление отчета с небольшими недочетами, ответы на контрольные вопросы в целом верные.

- «Удовлетворительно»: Задание выполнено не в полном объеме, в работе или отчете есть существенные ошибки или пропуски, ответы на контрольные вопросы неполные или содержат ошибки.

- «Неудовлетворительно»: Работа не выполнена, отчет не представлен или содержит грубые ошибки, студент не может ответить на контрольные вопросы.

**Примерный перечень вопросов для выполнения итогового теста**

**Итоговый тест по дисциплине: "Трехмерное конструирование литейных форм"**

*Инструкция: Выберите один правильный вариант ответа для каждого вопроса.*

**Раздел 1: Основы и работа в Компас-3D**

**1. Какой тип документа в системе КОМПАС-3D необходимо создать для начала построения трехмерной модели будущей отливки?**

- a) Чертеж
- b) Фрагмент
- c) Деталь
- d) Сборка

**(Правильный ответ: с. Источник: тест по КОМПАС-3D )**

**2. Что является основой для создания объемного элемента в КОМПАС-3D?**

- a) Грань
- b) Операция
- c) Эскиз
- d) Чертеж

**(Правильный ответ: с. Эскиз — это плоская фигура, перемещением которой образуется тело .)**

**3. Какая операция используется для создания модели путем перемещения эскиза вдоль направляющей?**

- a) Операция выдавливания
- b) Операция вращения
- c) Кинематическая операция
- d) Операция по сечениям

**(Правильный ответ: с. )**

**4. Как называется панель, которая отображается на экране при выделении объектов и содержит наиболее часто используемые команды редактирования (например, удалить, изменить цвет)?**

- a) Панель свойств
- b) Стандартная панель
- c) Компактная панель
- d) Контекстная панель

**(Правильный ответ: d. )**

**5. Какое расширение имеют файлы чертежей, созданных в КОМПАС-3D?**

- a) .m3d
- b) .cdw
- c) .frw
- d) .dwg

**(Правильный ответ: b. )**

**6. Что отображает "Дерево модели" в среде КОМПАС-3D?**

- a) Последовательность выполнения чертежных видов
- b) Графическое представление набора объектов, составляющих модель (операции, эскизы)
- c) Содержимое библиотеки стандартных изделий
- d) Дерево каталогов на жестком диске

**(Правильный ответ: b. )**

**7. Какие два основных типа моделирования используются в КОМПАС-3D для построения трехмерных моделей?**

- a) Каркасное и полутонное
- b) Твердотельное и поверхностное
- c) Объемное и плоское

d) Параметрическое и ассоциативное

(Правильный ответ: b. )

**8. Каким инструментом в КОМПАС-3D создается элемент детали путем поворота эскиза вокруг оси?**

a) Выдавливание

b) Вращение

c) Кинематика

d) По сечениям

(Правильный ответ: b. Источник: вопрос из контрольных заданий )

**Раздел 2: Художественное моделирование (Blender) и подготовка рельефа (ArtCam)**

**9. Для каких целей в процессе конструирования литейных форм наиболее эффективно использовать Blender?**

a) Для инженерного расчета литниковой системы

b) Для создания параметрических чертежей по ГОСТ

c) Для моделирования сложных скульптурных поверхностей и рельефов (барельефов)

d) Для генерации управляющих программ для станков с ЧПУ

**10. Какой инструмент в Blender используется для "лепки" модели и создания сложных органических форм путем добавления или сглаживания полигонов?**

a) Ретопология

b) Модификатор Boolean

c) Скульптинг (Sculpting)

d) UV-развертка

**11. Что такое "ретопология" в контексте 3D-моделирования в Blender?**

a) Процесс создания фотореалистичного изображения модели

b) Процесс перестроения геометрии модели для получения чистой сетки с правильной топологией

c) Процесс наложения текстуры на модель

d) Процесс подготовки модели к 3D-печати

**12. В каком формате обычно экспортируют модель из Blender для дальнейшего использования в ArtCam или для 3D-печати?**

a) .cdw или .frw

b) .docx или .txt

c) .STL или .OBJ

d) .exe или .dll

**13. Для каких целей в литейном производстве используется программа ArtCam?**

a) Для твердотельного моделирования корпусных деталей

b) Для создания 2D-чертежей и спецификаций

c) Для моделирования рельефа на основе растровых изображений и подготовки управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ

d) Для анимации процесса заливки металла

**14. Как в ArtCam называется процесс создания объемного изображения на плоской поверхности?**

a) Твердотельное моделирование

b) Создание рельефа

c) Булева операция

d) Слайсинг

**15. Конечным результатом работы в ArtCam при подготовке к производству литейной оснастки является:**

a) Ассоциативный чертеж модели

b) Управляющая программа (G-code) для станка с ЧПУ

c) Твердотельная 3D-модель оснастки

d) Растровое изображение рельефа

**Раздел 3: Проектирование литейной оснастки и интеграция**

**16. Что необходимо определить в первую очередь при проектировании литейной формы на основе 3D-модели детали?**

- a) Цвет будущей отливки
- b) Плоскость разъема формы
- c) Способ транспортировки готовой формы
- d) Тип смазки для модели

**17. Для чего при создании 3D-модели отливки в Компас-3D вводят припуски на механическую обработку и литейные уклоны?**

- a) Для красоты модели
- b) Чтобы упростить процесс моделирования
- c) Для компенсации усадки металла и обеспечения извлечения модели из формы
- d) Это делает программа автоматически, без участия конструктора

**18. Что из перечисленного является элементом литниковой системы, который моделируется в 3D?**

- a) Ребро жесткости
- b) Фаска
- c) Питатель
- d) Бобышка

**19. Какая технология чаще всего используется для физического изготовления мастер-модели, спроектированной в Компас-3D или Blender, для последующего литья?**

- a) Токарная обработка на универсальном станке
- b) Сварка из листовых заготовок
- c) 3D-печать (аддитивные технологии)
- d) Литье под давлением

**20. Как называется процесс создания сборочной единицы из нескольких деталей (например, двух полуформ и стержневого ящика) в Компас-3D?**

- a) Детализовка
- b) Спецификация
- c) Сборка
- d) Фрагмент