

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан А.В. Фомина  
8 февраля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
К.М.05.10 Геометрическое моделирование**

Направление подготовки  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем  
*Код, название направления*

Направленность (профиль) подготовки  
Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2024

## Оглавление

1	Цель дисциплины .....	3
1.1	Формируемые компетенции .....	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	3
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1	Учебно-тематический план .....	4
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы.....	5
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	7
<b>5</b>	<b>Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.</b> .....	<b>8</b>
5.1	Учебная литература .....	8
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	8
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
6	Иные сведения и (или) материалы.....	9
6.1.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	9

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата: ОПК-2.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
<i>общепрофессиональная</i>	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	2.2 Применяет методы проектирования, разработки, и реализации программных продуктов	К.М.05.02 Дискретная математика К.М.05.04 Математические методы и программное обеспечение защиты информации К.М.05.06 Компьютерная графика К.М.05.07 Метрология и качество программного обеспечения К.М.05.10 Геометрическое моделирование К.М.06.05 Базы данных К.М.09.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика К.М.10.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	2.2 Применяет методы проектирования, разработки, и реализации программных продуктов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математические методы, используемые для решения задач геометрического моделирования;</li> <li>– пакеты прикладных программ, используемые для геометрического моделирования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и разрабатывать моделирующие алгоритмы для решения задач геометрического моделирования;</li> <li>– реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования;</li> <li>– навыками создания программных средств на основе моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования.</li> </ul>

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные работы	36
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет (8 семестр):	

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
			Аудиторн.	СРС	

		занятия			успеваемости
		всего	лекц.	лаб.	
1	Роль геометрического моделирования	7	2		5
2	Объемное моделирование твердого тела. Способы моделирования	7	2		5
3	Функции моделирования	7	2		5
4	Классификация поверхностей	7	2		5
5	Ядра геометрического моделирования	7	2		5
6	Параметрическое моделирование	7	2		5
7	Прямое моделирование	7	2		5
8	Техническое рисования	7	2		5
9	Основы графического программирования	7	2		5
10	3D MAX				
10.1	Интерфейс и примитивы	7		2	5
10.2	Моделирование из примитивов	9		4	5
10.3	Сплайны	9		4	5
10.4	Edit Poly	9		4	5
10.5	Моделирование мягкой мебели в 3D MAX	9		4	5
10.6	Редактор материалов	9		4	5
10.7	Освещение и тени	9		4	5
10.8	Анимация в 3D Max. Видеомонтаж	9		4	5
10.9	Проект	11		6	5
4	<b>Промежуточная аттестация - зачет</b>				Зачет
	<i>Итого по семестру:</i>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>
	<b>ВСЕГО:</b>				

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Роль геометрического моделирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизненный цикл продукта</li> <li>2. Системы геометрического моделирования</li> <li>3. Системы автоматизированного проектирования</li> </ol>
2	Объемное моделирование твердого тела. Способы моделирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрическое моделирование</li> <li>2. Каркасное моделирование</li> <li>3. Поверхностное моделирование</li> <li>4. Твёрдотельное моделирование</li> <li>5. Немногообразное (гибридное) моделирование</li> </ol>
3	Функции моделирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции моделирования</li> <li>2. Создание примитивов</li> <li>3. Заметание</li> <li>4. Скругление</li> <li>5. Моделирование границ</li> <li>6. Объектно-ориентированное моделирование</li> <li>7. Моделирование кривых линий и поверхностей</li> <li>8. Полином Логранжа</li> <li>9. Сплайн</li> </ol>
4	Классификация поверхностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многогранники</li> <li>2. Способы задания кривых поверхностей</li> <li>3. Торсы</li> <li>4. Конические поверхности</li> <li>5. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана)</li> <li>6. Винтовые поверхности</li> <li>7. Поверхности вращения</li> <li>8. Каналовые и циклические поверхности</li> <li>9. Развертки</li> </ol>
5	Ядра геометрического моделирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрическое ядро</li> <li>2. ROMULUS</li> <li>3. ACIS</li> <li>4. Pro/ENGINEER</li> <li>5. CATIA</li> <li>6. КОМПАС-3D</li> <li>7. SolidWorks</li> </ol>
6	Параметрическое моделирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметризация</li> <li>2. Табличная параметризация</li> <li>3. Иерархическая параметризация</li> <li>4. Вариационная параметризация</li> <li>5. Геометрическая параметризация</li> <li>6. Ассоциативное конструирование</li> <li>7. Объектно-ориентированное конструирование</li> <li>8. Конструирование на основе использования параметрической модели комплексного представителя типовой детали</li> </ol>
7	Прямое моделирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Открытие прямого моделирования</li> <li>2. Повторное открытие прямого моделирования</li> <li>3. Вариационное прямое моделирование</li> <li>4. Синхронная технология</li> <li>5. Комбинация прямого моделирования с деревом построений</li> <li>6. Редактирование импортированной геометрии</li> </ol>

8	Техническое рисования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центральное проецирование</li> <li>2. Параллельное проецирование</li> <li>3. Ортогональное проецирование</li> <li>4. Сущность аксонометрического проецирования</li> <li>5. Особенности технического рисунка</li> <li>6. Рисование геометрических тел</li> <li>7. Нанесение светотени</li> <li>8. Рисование деталей</li> <li>9. Рисование сборочных единиц</li> </ol>
9	Основы графического программирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графические библиотеки</li> <li>2. Системы координат</li> <li>3. Окно и видовой экран</li> <li>4. Матрица преобразования</li> <li>5. Метод z-буфера</li> <li>6. Визуализация</li> <li>7. Затусшевывание</li> <li>8. Трассировка лучей</li> </ol>
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
1	Интерфейс и примитивы	Изучить интерфейс и графические примитивы 3D max.
2	Моделирование из примитивов	Научиться создавать сложные объекты из графических примитивов.
3	Сплаины	Научиться моделированию сплайнами.
4	Edit Poly	Научиться моделированию объектов с помощью модификатора Edit Poly
5	Моделирование мягкой мебели в 3D MAX	Научиться моделировать мягкие объекты в 3d max.
6	Редактор материалов	Научиться предавать текстуру объектам.
7	Освещение и тени	Научиться задавать освещение и тени объектам.
8	Анимация в 3D Max. Видеомонтаж	Научиться анимировать сцены в 3D MAX.
9	Проект	Научиться создавать собственные сложные 3D –проекты и представлять их в анимированных видео
Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>		

#### **4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	<b>1 балл</b> посещение 1 лекционного занятия	9
		Лабораторные работы 1-7.	<b>5 баллов</b> - выполнение заданий лабораторной работы	35
		Лабораторная работа 8	<b>10 баллов</b> - выполнение заданий лабораторной работы 8	10

		Лабораторная работа 9	<b>26 баллов</b> - выполнение заданий лабораторной работы 9	26
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Задание.	<b>5 балла</b> (пороговое значение) <b>8 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 8
		Вопрос 1.	<b>3 балла</b> (пороговое значение) <b>6 баллов</b> (максимальное значение)	3 – 6
		Вопрос 2.	<b>3 балла</b> (пороговое значение) <b>6 баллов</b> (максимальное значение)	3 - 6
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				20
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Супрун, Л.И. Геометрическое моделирование в начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун. – Электрон.текстовые дан. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2011. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=443218>

#### Дополнительная учебная литература

1. Хейфец, А.Л. Компьютерная графика для строителей: учебник для вузов / А.Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10969-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512416> (дата обращения: 03.02.2023).

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

713 Учебная аудитория для проведения занятий: - лекционного типа. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук,	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
---	---

<p>экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	
<p>502 Лаборатория компьютерного моделирования.</p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор, наушники.</p> <p>Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), T-Flex CAD (учебная версия), 3dsMax Design (Коробочная лицензия №0730450),.</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/catalog/>

Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

База стандартов и нормативов - <http://www.tehlit.ru/list.htm>

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 8

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
Роль геометрического моделирования	<p>1. Опишите различие между проектной и аналитической моделями.</p> <p>2. Какие аналитические операции выполняются в рамках процесса разработки?</p>	<p><i>Найти в интерфейсе графической программы заданные преподавателем объекты</i></p>

	<p>3. Как используются средства CAD в процессе разработки?</p> <p>4. Перечислите наиболее важные типы средств CAD.</p>	
Объемное моделирование твердого тела. Способы моделирования	<p>5. В чём суть геометрического моделирования?</p> <p>6. Назовите способы геометрического моделирования</p> <p>7. В чём состоит способ каркасного моделирования?</p> <p>8. В чём суть поверхностного моделирования?</p> <p>9. В чем преимущества и недостатки каркасной и полигональной аппроксимации трехмерной геометрии?</p> <p>10. В чем заключается преимущество технологии NURBS?</p> <p>11. Объясните суть создания плоской поверхности, поверхности вытяжки, поверхности вращения, поверхности по траектории.</p> <p>12. Объясните суть создания поверхности по сечениям, граничной поверхности, поверхности свободной формы.</p> <p>13. Объясните суть создания эквидистантной поверхности, поверхности разъёма, срединной поверхности, линейчатой поверхности.</p>	Нарисовать снеговика с помощью графических примитивов
Функции моделирования	14. Перечислите основные группы функций (5) моделирования твёрдого тела.	<i>Изобразить стул или стол</i>
Классификация поверхностей	<p>15. Перечислите кривые, получаемые сечением плоскостью поверхности конуса. Условия их образования.</p> <p>16. Перечислите методы конструирования кривых линий и поверхностей. Какой подход при этом используют?</p> <p>17. Что собой представляет многогранник? Дайте определение многогранника.</p>	<i>Нарисовать вазу оригинального вида</i>
Ядра геометрического моделирования	18. Перечислите функции геометрического ядра.	<i>Создать мягкую подушку реалистичного вида</i>

<p>Параметрическое моделирование</p>	<p>19.В чем суть параметризации?</p> <p>20.Поясните алгоритм создания параметрической модели методом "эвристической" параметризации.</p> <p>21.Поясните различия между иерархической параметризацией и вариационной (размерной) параметризацией.</p> <p>22.Поясните различия между размерной и геометрической параметризацией.</p> <p>23.В чём преимущества и недостатки использования ассоциативной геометрии?</p> <p>24.Какими механизмами осуществляется изменение модели при изменении данных входящего в нее конструктивного элемента?</p> <p>25.Перечислите основные этапы создания параметрической модели комплексного представителя группы деталей.</p> <p>26.Назовите преимущества и недостатки параметрических моделей.</p>	
<p>Прямое моделирование</p>	<p>27.Объясните разницу в подходах к определению конструктивного элемента: процедурном и декларативном.</p> <p>28.Расскажите, в каких средах геометрического моделирования реализована комбинация прямого моделирования с деревом построений.</p> <p>29.Почему передаваемую из одной системы геометрического моделирования в другую геометрическую модель называют "немой"?</p>	<p><i>Создать определенный вид структуры</i></p>
<p>Техническое рисования</p>	<p>30.Перечислите виды проецирования и виды проекций.</p> <p>31.Объясните, от каких геометрических особенностей деталей зависит выбор аксонометрических проекций для получения технического рисунка.</p>	<p><i>Нарисовать детали конструкции</i></p>
<p>Основы графического программирования</p>	<p>32.Перечислите системы координат (4), используемых для</p>	<p><i>Создать сцену, содержащую дом</i></p>

	<p>отображения пространственной модели на плоский экран.</p> <p>33.Объясните, каким образом задаются положение и ориентация каждого объекта сцены.</p> <p>34.Кратко опишите процедуру преобразования координат точки объекта из модельной системы в экранную.</p> <p>35.Перечислите матрицы преобразований координат, которые используют в компьютерной графике.</p> <p>36.Приведите схемы реализации технологий визуализации: затушёвывание и трассировка лучей.</p>	
--	---	--

Составитель (и): канд. физ.-мат. наук, доцент Вячкина Е.А.  
*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*