



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

А.В. Троицкий

« ___ » _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

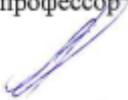
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: к.т.н. доц. Аббасова Т.С. Рабочая программа дисциплины: Компьютерное моделирование и визуализация. – Королев МО: «Технологический Университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., проф. Стрэналюк Ю.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки магистров 09.03.04 «Прикладная информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол №9 от 11.04.2023 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н., доцент Раев О.К.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является освоение магистрами алгоритмических основ компьютерной графики с использованием анимации; способов представления трехмерных объектов на плоскости и в пространстве.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

профессиональные компетенции (ПК)

- Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС (ПК-1);
- Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств (ПК-3);
- Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов (ПК-6).

Задачи дисциплины:

- использование единого опыта разработки настольных и Web-проектов с элементами интерактивной анимации;
- моделирование и редактирование трехмерных объектов для веб-приложений;
- моделирование и редактирование трехмерных объектов для веб-приложений для инженерных задач.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- Имеет понятие о методах и инструментальных средствах прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС
- Понимает информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств
- Имеет представление об информационных сервисах для автоматизации прикладных и информационных процессов

Необходимые умения:

- Использует методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС
- Использует инновационные инструментальные средства для проектирования информационных процессов и систем
- Использует информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов

Трудовые действия:

- Применяет методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС
- Применяет способы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств
- Применяет информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Дисциплина служит основой изучения курса «Методы моделирования и модели разработки ИС» и служит основой написания ВКР.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 16 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		1	...		
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	28	28			
Лекции (Л)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	20	20			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка	16	16			
Самостоятельная работа	80	80			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+	+			
Вид итогового контроля	зачет	зачет			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, (очное/заоч) час.	Практические занятия, (очное/заоч) час	Занятия в интерактивной форме, (очное/заоч) час	Практическая подготовка	Код компетенций
Раздел 1. Компьютерная визуализация	4/-	10	4/-	8	
Тема 1.1. Двухмерная анимация в программе Flash	1/-	4/-	1/-	2	ПК-1
Тема 1.2. Создание и редактирование графики для 2D-моделирования	1/-	4/-	1/-	4	ПК-1
Тема 1.3. Концепции анимации	2/-	2/-	2/-	2	ПК-3
Раздел 2. 3D-моделирование	4/-	10/-	4/-	8	
Тема 2.1. Принципы работы в программах 3D-моделирования	1/-	4/-	1/-	2	ПК-3
Тема 2.2. Инструменты 3D-моделирования	1/-	4/-	1/-	4	ПК-6
Тема 2.3. Эффективность использования программ 3D моделирования	2/-	2/-	2/-	2	ПК-6
Итого:	8/-	20	8/-	16	

4.2. Содержание тем дисциплины

Раздел 1. Компьютерная визуализация.

Тема 1.1. Двухмерная анимация в программе Flash.

Основные возможности технологии Flash. Рабочая среда Flash. Файлы, кинолента, кадры, считывающая головка, слои. Символы. Виды символов. Анимация. Покадровая анимация. Анимация с построением промежуточных кадров. Объекты. Инструменты. Панели и окна.

Тема 1.2. Создание и редактирование графики для 2D-моделирования.

Принципы рисования и редактирования линейных сегментов. Понятие системы координат. Типы преобразований графической информации. 2D-моделирование в рамках графических систем. Способы рисования карандашом и скругленных прямоугольников. Принципы создания и редактирования контуров, градиентов. Способы модификации растровой заливки. Способы преобразования линий в формы. Операции с формами. Способы преобразования объектов. Принцип создания покадровой анимации.

Тема 1.3. Концепции анимации.

Параметры анимации движения. Операции с кадрами. Озвучивание анимации. Анимация цветовых эффектов. Эффекты: яркость, оттенок, прозрачность, комбинированный. Реверсия кадров. Синхронизация звукового сопровождения с анимацией. Синхронизация по методу: событие, запуск, стоп, поток. Работа с панелью Actions (Команды). Изменение формы в движении.

Использование идентификаторов формы. Редактирование звука. Управление автономным проигрывателем. Покадровая анимация. Переход к кадру или сцене. Проверка загрузки кадра. Подвижная маска. Анимация движения множества объектов.

Раздел 2. 3D-моделирование.

Тема 2.1. Принципы работы в пакетах программ трехмерного моделирования.

Основные функциональные возможности современных графических систем. Стандарты компьютерной графики. Особенности трехмерной графики и анимации, трехмерное пространство, основные понятия, система координат трехмерного пространства. Главное меню. Панель инструментов. Командные панели. Примитивы. Меню, строка состояния, окна проекции, командные панели, строка треков, квадрупольные меню. Создание объектов и работа с ними. Типы объектов. Создание объектов, выделение. Простейшие операции с объектами, вращение, масштабирование, выравнивание, клонирование.

Тема 2.2. Инструменты 3D-моделирования.

3D-моделирование в рамках графических систем. Моделирование на основе примитивов. Создание объектов при помощи булевских операций. Создание трехмерных сцен с использованием частиц. Правка редактируемых оболочек (Editable Mesh, Editable Poly, Editable Patch). NURBS -моделирование. Использование модификаторов. Деформирующие модификаторы. Модификаторы свободных деформаций. Сплайновое моделирование. Сплайновые примитивы. Редактирование сплайнов. Создание трехмерных объектов на основе сплайнов.

Тема 2.3. Эффективность использования программ 3D моделирования.

Моделирование - создание трёхмерной модели, сцены и объектов в ней. Рендеринг (визуализация) - построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью. Обработка и редактирование изображений. Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей или принтер. Анимация. Преимущества и недостатки различных программ для трехмерного моделирования. Эффективность программ для трехмерного моделирования.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Компьютерное моделирование: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: методические рекомендации / И.Ю. Ефимова, Т.Н Варфоломеева. —3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 67 с. - ISBN 978-5-9765-2039-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065535> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О.С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. — (Высшее образование: Аспирантура). - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие: [16+] / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 148 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698> (дата обращения: 29.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1888-0. – Текст: электронный

Рекомендуемая литература:

1. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования: учебное пособие / В.В. Лисяк; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 92 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105> (дата обращения: 29.09.2020). – Библиогр.: 84. – ISBN 978-5-9275-2845-5. – Текст : электронный.

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

1. <http://www.rusedu.info/> Сайт «Информационные технологии в образовании»
2. <http://nit.miem.edu.ru/> Сайт «Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии»».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

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

Перечень программного обеспечения: *MS Office 2013; Компас 3D; Solid Works.*

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- доской для письма мелом или маркерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- комплект записей лекций для дистанционного обучения.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук),
- демонстрационными материалами (наглядными пособиями);
- доской для письма мелом или фломастерами;

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-1	Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации и решения прикладных задач различных классов и создания ИС	Тема 1.1. Тема 1.2.	Имеет понятие о методах и инструментальных средствах прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	Использует методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации и решения прикладных задач различных классов и создания ИС	Применяет методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС
2.	ПК-3	Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств	Тема 1.3. Тема 2.1.	Понимает информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств	Использует инновационные инструментальные средства для проектирования информационных процессов и систем	Применяет способы проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств
3.	ПК-6	Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	Тема 2.2. Тема 2.3	Имеет представление об информационных сервисах для автоматизации прикладных и информационных процессов	Использует информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	Применяет информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
ПК-1	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>
ПК-3	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры</p>

			представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.
ПК-1, 3, 6	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p>
ПК-1, 3, 6	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Тематика докладов в презентационной форме:

1. Создание учебных анимационных материалов по оказанию первой (доврачебной) помощи пострадавшим при ЧС.
2. Создание учебных анимационных материалов по применению спасателями спецтехники и спецсредств.
3. Создание высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных систем для мультимедийного сопровождения лекций.

4. 3D-моделирование в инженерной графике.
5. Внедрение технологий 3D-моделирования на космических предприятиях РФ.
6. Внедрение технологий 3D-моделирования в строительных организациях.
7. Внедрение технологий 3D-моделирования на предприятиях легкой промышленности.
8. Ландшафтное 3D-моделирование
9. Высокополигональное 3D моделирование.
10. Стереο визуализация со сверхвысоким разрешением больших объектов космического машиностроения.
11. Динамическое 3D моделирование и визуализация событий социальной практики
12. Новые цифровые технологии в производстве кино и телевизионной продукции с высоким разрешением.
13. Технологии 3D-печати в легкой промышленности.
14. Технологии 3D-печати в пищевой промышленности.
15. Технологии 3D-печати в автосервисе.
16. Применение 3D графики и анимации на производстве, в решении прикладных задач.
17. Оптимизация соотношения цена-производительность в системах 3D моделирования.
18. Создание анимационных учебных материалов по правилам выполнения технического обслуживания, ремонта сложного технического оборудования.
19. Создание анимационных учебных материалов по правилам выполнения сборки сложных изделий.
20. Переговоры с представителями заказчика и профессиональные консультации на предприятиях и в организациях с помощью мультимедиа-презентаций.

3.2 Тематика реферата:

1. Редактирование звука.
2. Редактирование видео изображения.
3. Редактирование мультимедиа файла.
4. Управление автономным проигрывателем.
5. Покадровая анимация.
6. Переход к кадру или сцене.
7. Проверка загрузки кадра.
8. Подвижная маска при анимации.
9. Анимация движения множества объектов.
10. Принципы работы в пакетах трехмерного моделирования.
11. Стандарты компьютерной графики.
12. Преимущества и недостатки различных программ для трехмерного моделирования.
13. Эффективность программ для трехмерного моделирования.
14. Переговоры с использованием мультимедиа средств.
15. Стратегия информатизации прикладных процессов 3D моделирования.

16. Создание прикладных инструментальных средств для 3D моделирования
17. Расчет эффективности программ для трехмерного моделирования.
18. Расчет эффективности программ для анимации.
19. Повышение эффективности компьютерной визуализации.
20. Повышение эффективности GGI-графики.

3.3 Тематика письменных заданий:

1. 3D-моделирование в рамках графических систем.
2. Моделирование на основе примитивов.
3. Создание 3D-объектов при помощи булевских операций.
4. Создание трехмерных сцен с использованием частиц.
5. Правка редактируемых оболочек.
6. Задачи текстурирования.
7. Способы установки освещения при 3D-моделировании.
8. Динамическая симуляция при 3D-моделировании.
9. Принципы рендеринга.
10. Принципы композитинга.
11. Деформирующие модификаторы при 3D-моделировании.
12. Модификаторы свободных деформаций при 3D-моделировании.
13. Слайновое 3D-моделирование.
14. Слайновые примитивы.
15. Редактирование слайнов.
16. Динамические характеристики объектов моделирования.
17. Основные возможности технологии Flash.
18. Основные возможности технологии Solid Works.
19. Файлы анимации, кинолента, кадры, считывающая головка, слои.
20. Символы анимации. Виды символов.

3.4 Тематика практических задач:

1. Рисование объектов 2D-графики.
2. Редактирование 2D-графики.
3. Преобразование объектов 2D-графики.
4. Рисование объектов 3D-графики.
5. Редактирование объектов 3D-графики.
6. Преобразование объектов 3D-графики в объекты 2D-графики.
7. Создание анимационного ролика.
8. Создание проекций по 3D-модели.
9. Анализ характеристик материалов 3D-модели.
10. Создание таблиц параметров для 3D-моделей.
11. Конвертирование 3D-модели из одной компьютерной среды в другую.
12. Создание криволинейных 3D-поверхностей.
13. Создание печатной платы в среде 3D-моделирования.
14. Создание и редактирование звуковых файлов.
15. Создание и редактирование мультимедийных файлов.
16. Разработка спецификации на 3D-модель (изделие).
17. Визуализация разрезов и сечений технических деталей.

18. Визуализация типа материала технических деталей.
19. Построение сборки технических деталей.
20. Визуализация рельефа при трехмерном моделировании.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине является зачет, проводимый в письменной форме по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенции, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет	ПК-3 ПК-6 ПК-1	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.

4.1. Вопросы, выносимые на зачет

1. Основные возможности технологии Blender. Рабочая среда Blender.
2. Файлы анимации, кинолента, кадры, считывающая головка, слои.
3. Символы анимации. Виды символов.
4. Анимация. Покадровая анимация.
5. Анимация с построением промежуточных кадров.
6. Анимационные объекты. Инструменты. Панели и окна.
7. Создание и редактирование графики для 2D-моделирования. Принципы рисования и редактирования линейных сегментов.

8. Понятие системы координат для 2D-моделирования. Типы преобразований графической информации.
9. 2D-моделирование в рамках графических систем. Способы рисования карандашом и скругленных прямоугольников. Принципы создания и редактирования контуров, градиентов.
10. Способы модификации растровой заливки для 2D-моделирования.
11. Способы преобразования линий в формы для 2D-моделирования.
12. Операции с формами для 2D-моделирования.
13. Способы преобразования объектов для 2D-моделирования.
14. Принцип создания покадровой анимации.
15. Параметры анимации движения. Операции с кадрами.
16. Озвучивание анимации.
17. Анимация цветовых эффектов. Эффекты: яркость, оттенок, прозрачность, комбинированный. Реверсия кадров.
18. Синхронизация звукового сопровождения с анимацией.
19. Синхронизация по методу: событие, запуск, стоп, поток.
20. Создание трехмерных объектов на основе сплайнов.
21. Работа с редактором материалов трехмерных объектов. Материалы. Процедурные карты.
22. Особенности отражения света – основа имитации материалов трехмерных объектов. Редактор материалов. Настройка параметров стандартных материалов.
23. Назначение и отмена назначения материалов объектам сцены.
24. Назначение и типы карт текстур для трехмерных объектов. Создание многокомпонентных материалов.
25. Графика и интерактивная анимация для Web-страниц
26. Рендеринг (визуализация). Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью.
27. Назначения, возможности и область применения программ для работы с двумерной анимацией.
28. Назначения, возможности и область применения программ для работы с трехмерной анимацией.
29. Проектирование архитектуры и сервисов ИС предприятий и организаций с использованием технологий 3D-моделирования.
30. Проектирование архитектуры и сервисов ИС предприятий и организаций с использованием технологий анимации.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины: освоение магистрами алгоритмических основ компьютерной графики с использованием анимации; способов представления трехмерных объектов на плоскости и в пространстве.

Задачи дисциплины:

- использование единого опыта разработки настольных и Web-проектов с элементами интерактивной анимации;
- моделирование и редактирование трехмерных объектов для веб-приложений;
- моделирование и редактирование трехмерных объектов для веб-приложений для инженерных задач.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1

Рисование, редактирование и преобразование объектов 2D-графики

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Рисование и редактирование линейных сегментов. Преобразование графической информации. 2D-моделирование в рамках графических систем. Способы преобразования линий в формы. Операции с формами. Рисовать и редактировать линейные сегменты, контуры. Закрашивать кистью, копировать атрибуты заливки и обрамления. Создавать градиенты. Работать с каталогом цветов. Просматривать изображения, группировать и преобразовывать объекты. Выравнивать и распределять объекты. Вводить и редактировать текст. Экспортировать графику и фильмы.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 2

Синхронизация звукового сопровождения с анимацией

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Операции с кадрами. Способ озвучивания анимации. Принципы создания анимации цветовых эффектов. Способ синхронизации звукового сопровождения с анимацией. Способы редактирования звука. Принципы создания покадровой анимации. Принципы создания нового эталона и работы с библиотекой. Способы создания фильтров и масок. Создавать эталон и работать с библиотекой. Создавать анимацию движения. Определять начальную и конечную точки траектории, ключевые кадры на шкале времени (timeline) и на специальном ведущем слое задавать для объекта траекторию движения. Добавлять ключевые кадры и масштабировать движущийся объект. Создавать

анимацию формы. Использовать идентификаторы формы. Создавать анимацию движения множества объектов. Создавать подвижную маску.

Продолжительность занятия 4/- часа.

Практическое занятие 3

Создание и редактирование простейших объектов в программе 3D-Компас

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Возможности современных графических систем. Стандарты компьютерной графики. Особенности трехмерной графики и анимации. Определение трехмерного пространства в программе Solid Works. Понятие системы координат в трехмерном пространстве, направление осей координат. Определение объекта трехмерного пространства. Назначение основных элементов окна: меню, строки состояния, особые элементы (окна проекции, командные панели, строка треков, квадрупольные меню). Создать простейшие трехмерные геометрические объекты: куб, параллелепипед, призму. Использовать панели инструментов с вкладками. Работать с командными панелями, настраивать интерфейс. Использовать командные панели для создания и редактирования объектов, нанесения размеров объектов.

Продолжительность занятия 4/- часа.

Практическое занятие 4

3D-моделирование в рамках графических систем

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Принципы использования модификаторов. Принципы сплайнового моделирования. Способы моделирования при помощи редактируемых поверхностей. Использовать модификаторы. Моделировать на основе примитивов. Создавать объекты при помощи булевских операций. Править редактируемые оболочки. Моделировать с помощью сплайнов.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 5

Карты текстур и многокомпонентных материалов

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Типы материалов. Метод использования библиотеки материалов. Способы и принципы освещения сцены. Принципы съемки сцены. Работать с библиотекой материалов. Применять карты текстур и многокомпонентных материалов. Анимировать объекты. Создавать динамические характеристики.

Продолжительность занятия 4/- часа.

Практическое занятие 6

Построение 3D моделей и анимации их работы в среде Solid Works

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Тема и содержание практического занятия: Возможности технологии Flash. Рабочая среда Flash. Файлы, кадры, считывающая головка, слои. Символы. Виды символов. Использовать панель инструментов среде Flash; настраивать инструменты, используя различные параметры. Работать со слоями, кадрами, сценой в среде Flash.

Продолжительность занятия 4/- часа.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1.1. Двухмерная анимация в программе Flash	<i>Подготовка докладов по темам:</i> 1. Основные возможности технологии Flash. Рабочая среда Flash. 2. Файлы анимации, кинолента, кадры, считывающая головка, слои. 3. Символы анимации. Виды символов.
2.	Тема 1.2. Создание и редактирование графики для 2D-моделирования	<i>Подготовка докладов по темам:</i> 1. Анимация. Покадровая анимация. 2. Анимация с построением промежуточных кадров. 3. Анимационные объекты. Инструменты. Панели и окна.
3	Тема 1.3. Концепции анимации	<i>Подготовка докладов по темам:</i> 1. Создание учебных анимационных материалов по оказанию первой (доврачебной) помощи пострадавшим при ЧС, по применению спасателями спецтехники и спецсредств. 2. Создание высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных систем для мультимедийного сопровождения лекций
4	Тема 2.1. Принципы работы в программах 3D-моделирования	<i>Подготовка докладов по темам:</i> 1. 3D-моделирование в инженерной графике. 2. Внедрение технологий 3D-моделирования на космических предприятиях РФ. 3. Ландшафтное 3D-моделирование
5	Тема 2.2. Инструменты 3D-моделирования	<i>Подготовка рефератов по темам:</i> 1. Высокополигональное 3D моделирование и стереовизуализация со сверхвысоким разрешением больших объектов космического машиностроения 2. Динамическое 3D моделирование и визуализация событий социальной практики 3. Новые цифровые технологии в производстве кино и телевизионной продукции с высоким разрешением.
6	Тема 2.3. Работа с редактором материалов	<i>Подготовка рефератов по темам:</i> 1. Применение 3D графики и анимации на производстве, в решении прикладных задач. 2. Оптимизация соотношения цена-производительность в системах 3D моделирования. 3. Создание анимационных учебных материалов по правилам выполнения технологических операций, технического обслуживания, ремонта сложного технического оборудования.

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

5.4 Тематика контрольных работ:

1. Создание детали в среде Solid Works.
2. Построение чертежа детали в среде Solid Works.
3. Создание сборки в среде Solid Works.
4. Построение чертежа сборки в среде Solid Works.
5. Создание анимации и исследование движения в среде Solid Works.
6. Визуализация и сортировка компонентов сборки в среде Solid Works.
7. Сопряжение для создания геометрических взаимосвязей между компонентами сборки в среде Solid Works.
8. Разработка трехмерной модели печатной платы в среде Solid Works.
9. Разработка таблицы параметров для создания нескольких вариантов детали в среде Solid Works.
11. Построение массивов элементов в среде Solid Works.
12. Построение кругового массива элементов в среде Solid Works.

13. Построение корпусной детали в среде Solid Works.
14. Построение модели пружины в среде Solid Works.
15. Выполнение дизайна проекта в среде Solid Works.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Компьютерное моделирование: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: методические рекомендации / И.Ю. Ефимова, Т.Н Варфоломеева. —3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 67 с. - ISBN 978-5-9765-2039-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065535> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. — (Высшее образование: Аспирантура). - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Уразаева, Т.А. Графические средства в информационных системах: учебное пособие: [16+] / Т.А. Уразаева, Е.В. Костромина; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. — 148 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483698> (дата обращения: 29.09.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-1888-0. — Текст: электронный

Рекомендуемая литература:

1. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования: учебное пособие / В.В. Лисяк; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. — 92 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105> (дата обращения: 29.09.2020). — Библиогр.: 84. — ISBN 978-5-9275-2845-5. — Текст : электронный.

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

1. <http://www.rusedu.info/> Сайт «Информационные технологии в образовании»
2. <http://nit.miem.edu.ru/> Сайт «Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии»».

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MS Office 2013; Компас 3D; Solid Works.*

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*