



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»
МОДУЛЯ «ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ»**

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

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 основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: к.т.н. доц. Аббасова Т.С. Рабочая программа дисциплины: Компьютерное моделирование и визуализация (модуль «Интернет-технологии взаимодействия»). – Королев МО: Технологический университет, 2023. 25 с.

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

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки специалистов 09.04.03 «Прикладная информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н., профессор			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№17 от 28.06.2023	№ __ от _____.20__ г.	№ __ от _____.20__ г.	№ __ от _____.20__ г.

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  д.т.н., проф. Стреналюк Ю.В.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.	№ __ от _____.20__ г.	№ __ от _____.20__ г.	№ __ от _____.20__ г.

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

Целью изучения дисциплины является освоение магистрами алгоритмических основ моделирования различных объектов и явлений средств поддержки информационных систем с использованием анимации; способов представления двухмерных и трехмерных объектов.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

профессиональные компетенции (ПК)

- Способность проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области (ПК-2);
- Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств (ПК-3).

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- системное представление основных этапов моделирования информационных процессов и систем, а также элементов систем;
- использование для моделирования информационных процессов и систем, а также элементов систем, решений, опирающихся на современные технологии многомерного моделирования.

Показатели освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- работа с инновационными инструментальными средствами трехмерного моделирования для создания цифровых двойников информационных процессов и систем, а также их элементов;
- разработка эффектов анимации;

Необходимые умения:

- проектирование архитектуры информационных систем предприятий и организаций в прикладной области для ведения баз цифровых двойников;
- проектирование информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств трехмерного моделирования и анимации;

Необходимые знания:

- знание особенностей и принципов работы инструментальных средств двухмерного и трехмерного моделирования;
- знание способов проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств двухмерного и трехмерного моделирования и анимации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «**Компьютерное моделирование и визуализация**» модуля «Интернет-технологии взаимодействия» 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 базируется на компетенциях, освоенных в курсе «Человеко-компьютерное взаимодействие» (ПК-6,7), и служит основой написания ВКР.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		Третий			
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	20	20			
Лекции (Л)	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	88	88			
Курсовые работы (проекты)	-	-			
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
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, час. очное / заочное (очно-заочное)	Код компетенций
Тема 1. Модели элементов и сигналов информационных систем	2/-	6/-	2/-	4/-	ПК-3
Тема 2. Модели информационных процессов и систем	1/-	4/-	2/-	2/-	ПК-2
Тема 3. Многомерное моделирование	1/-	6/-	2/-	2/-	ПК-3
Итого:	4/-	16/-	14/-	16/-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Модели элементов и сигналов информационных систем

Математическая модель сложной системы как сумма математических моделей элементов и математических моделей взаимодействия элементов. Аналоговые, дискретные и цифровые информационные сигналы. 2D-моделирование сигналов в рамках компьютерных систем. Адекватность моделирования. Логические устройства информационных систем. Модели типовых логических элементов. Управление техническими устройствами информационной системы с помощью логических элементов и микросхем.

Тема 2. Модели информационных процессов и систем

Три вида информационных процессов: хранение информации, передача и обработка. Классификация информационных моделей. Наиболее часто используемый язык моделирования UML. Приемы моделирования информационной системы с помощью диаграмм. Распределение компонентов информационной системы по ее физическим узлам. Отображение физических связей между узлами системы на этапе исполнения при моделировании. Распределение процессов по процессорам в физическом проекте системы. Ракурсы структуры процессов системы. Отображение физической совокупности процессоров и устройств, обеспечивающих работу системы.

Тема 3. Многомерное моделирование

Технологии трехмерного моделирования в CAD/CAE/CAM-системах. Цели использования 3D-моделей в инженерной практике. Предпроектное обследование с помощью 3D-моделей. Числовое программное управление в CAD- и CAM-системах. Методика оценки целесообразности внедрения CAD-систем для трехмерного моделирования. Многомерные модели. Классификация N-мерных моделей. Эффективность проектирования изделий сложных технических систем с помощью технологий N-мерного 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.

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.

2. 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 (модуля) приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: РЕД ОС, VisSim, Multisim.

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины.

Ресурсы информационно-образовательной среды УНИВЕРСИТЕТ:
Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине
«Компьютерное моделирование и визуализация».

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);

Практические занятия:

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

***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»
МОДУЛЯ «ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ»
(Приложение 1 к рабочей программе)**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

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-2	Способность проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области	Тема 1.1. Тема 1.2. Тема 1.3.	<ul style="list-style-type: none"> знания особенностей и принципов работы инструментальных средств трехмерного моделирования 	<ul style="list-style-type: none"> проектирование архитектуры информационных систем предприятий и организаций в прикладной области для ведения баз цифровых двойников 	<ul style="list-style-type: none"> работа с инновационными инструментальными средствами трехмерного моделирования для создания цифровых двойников
2.	ПК-3	Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств	Тема 2.1. Тема 2.2. Тема 2.3	<ul style="list-style-type: none"> знания способов проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств трехмерного моделирования и анимации 	<ul style="list-style-type: none"> проектирование информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств трехмерного моделирования и анимации 	<ul style="list-style-type: none"> разработка эффектов анимации для трехмерных моделей

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2	Доклад в форме презентации	<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 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 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-2	Реферат	<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>

			Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.
ПК-3	Доклад в форме презентации	<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 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 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>

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

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.Сtereo 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 с помощью мультимедиа-презентаций.
- 21.Профессиональные консультации на предприятиях и в организациях с помощью мультимедиа-презентаций.
- 22.Применение 4D-моделей.
- 23.Применение 5D-моделей.

24. Применение 6D-моделей.
25. Применение 7D-моделей.

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.
21. Компьютерное моделирование и виртуальная реальность.
22. Моделирование цифровых двойников в промышленности.
23. Моделирование цифровых двойников в экономике.
24. Онлайн визуализация объемных объектов.
25. Инструментальные средства для создания игр.

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. Сплайновое 3D-моделирование.
14. Сплайновые примитивы.
15. Редактирование сплайнов.
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 при компьютерном моделировании. Виды символов.
21. Цели использования 3D-моделей в инженерной практике.
22. Задачи САД-систем.
23. Задачи САЕ-систем.
24. Задачи САМ-систем.
25. Задачи САЛS-технологий.

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.
21. Создание 4D-объектов.
22. Создание 5D-объектов.
23. Создание 6D-объектов.
24. Создание 7D-объектов.
25. Создание многомерных моделей.

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

Формой контроля знаний по дисциплине является зачет в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
По расписанию	Самостоятельная работа	ПК-2 ПК-3	Письменное задание	А) полностью сформирован 5 баллов В) частично сформирован 3-4 балла С) не сформирован 2 балла	За две недели до экзамена	1. Проводится в форме письменной работы 2. Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин. Неявка – 0. Критерии оценки: 1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.
По расписанию	Зачет	ПК-2 ПК-3	2 вопроса	Зачет проводится в устной 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. Математическая модель сложной системы как сумма математических моделей элементов и математических моделей взаимодействия элементов.
2. Классы и типы сигналов в информационных системах.
3. Аналитический подход к моделированию сигналов и элементов информационных систем.
4. Имитационный подход к моделированию сигналов и элементов информационных систем.
5. Детерминированные и стохастические модели сигналов и элементов информационных систем.
6. Статические и динамические модели сигналов и элементов информационных систем.
7. Дискретные модели сигналов и элементов информационных систем.
8. Непрерывные и дискретно-непрерывные модели сигналов и элементов информационных систем.
9. 2D-моделирование сигналов в рамках компьютерных систем.
10. Логические устройства информационных систем. Модели типовых логических элементов.
11. Управление техническими устройствами информационной системы с помощью логических элементов и микросхем.
12. Приемы моделирования информационной системы с помощью диаграмм. Отображение физических связей между узлами системы на этапе исполнения при моделировании.
13. Практическое применение технологий UML.
14. Практическое применение технологий ARIS.
15. Моделирование информационных систем средствами пакета программ IC.
16. Технологии трехмерного моделирования в CAD/CAE/CAM-системах.
17. Методика оценки целесообразности внедрения CAD-систем для трехмерного моделирования.
18. Внедрение технологий 3D-моделирования на космических предприятиях РФ.
19. Классификация N-мерных моделей.
20. Эффективность проектирования изделий сложных технических систем с помощью технологий N-мерного моделирования.
21. Внедрение технологий 4D-моделирования.
22. Внедрение технологий 5D-моделирования.
23. Внедрение технологий 6D-моделирования.
25. Внедрение технологий 7D-моделирования.
26. Внедрение технологий 8D-моделирования.
27. Высокополигональное 3D моделирование и стереовизуализация со сверхвысоким разрешением больших объектов космического машиностроения.

28. Динамическое 3D-моделирование и визуализация событий социальной практики.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

***ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ»
МОДУЛЯ «ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

освоение магистрами алгоритмических основ моделирования различных объектов и явлений средств поддержки информационных систем с использованием анимации; способов представления двухмерных и трехмерных объектов.

Задачи дисциплины:

- системное представление основных этапов моделирования информационных процессов и систем, а также элементов систем;
- использование для моделирования информационных процессов и систем, а также элементов систем, решений, опирающихся на современные технологии многомерного моделирования.

2. Указания по проведению практических занятий

Тема 1. Модели элементов и сигналов информационных систем

Практическое занятие 1

Построение 2D-моделей сигналов

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Применение аналоговых и дискретных сигналов. Создание 2D-моделей аналоговых и дискретных сигналов в средах компьютерного моделирования. Визуализация сигналов с помощью виртуального осциллографа.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 2

Исследование работы типовых логических элементов как средств передачи информации на их моделях

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Настройка окна редактора для моделирования. Построение моделей типовых логических элементов и получение на их моделях таблиц истинности и функций алгебры логики. Электрические и электронные схемы реализации логических операций. Визуализация характеристик логических элементов с помощью виртуального осциллографа.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 3

2D-модели в управлении устройствами

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Управление техническими устройствами информационной системы с помощью логических элементов и микросхем. Создание 2D-моделей логиче-

ских элементов, электрических схем, микросхем. Моделирование управляющих воздействий. Визуализация характеристик управления с помощью виртуального осциллографа.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Тема 2. Модели информационных процессов и систем

Практическое занятие 4

Моделирование архитектуры информационной системы предприятия с помощью UML-диаграммы развертывания

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Распределение компонентов информационной системы по ее физическим узлам. Отображение физических связей между узлами системы на этапе исполнения при моделировании. Выявление узких мест системы и реконфигурация ее топологии для достижения требуемой производительности. Основные элементы диаграммы. Порядок построения диаграммы.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 5

Моделирование информационных процессов предприятия с помощью UML-диаграммы

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Распределение процессов по процессорам в физическом проекте системы. Ракурсы структуры процессов системы. Отображение физической совокупности процессоров и устройств, обеспечивающих работу системы. Основные элементы диаграммы. Порядок построения диаграммы.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Тема 3. Многомерное моделирование

Практическое занятие 6

3D-моделирование в рамках графических систем

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Принципы использования модификаторов. Принципы сплайнового моделирования. Способы моделирования при помощи редактируемых поверхностей. Модификаторы. Примитивы. Создание объектов при помощи булевских операций. Редактируемые оболочки.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 7

Построение 3D моделей и анимации их работы

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

Анимирование 3D-моделей механизмов и устройств. Модели станков, двигателей, резервуаров и целых автоматизированных комплексов. Анимирование 3D-модели автоматизированного комплекса.

Продолжительность занятия 2/- часа.

Практическое занятие 8

Построение многомерных моделей

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: технологии компьютерного обучения.

2D – интеллектуальные схемы, генпланы, геоинформационные системы (ГИС системы).

3D – 3D инженерные модели, сферические панорамы (туры).

4D – интеграция 3D инженерной модели с планом-графиком выполнения работ.

5D – интеграция 4D модели с данными о закупках и поставках.

6D – интеграция 5D модели с данными о стоимости ресурсов.

7D – управление поддержкой принятия решений (интеграция различных моделей).

Разработка и внедрение моделей 4D, 5D, 6D, 7D.

Продолжительность занятия 2/- 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. Модели элементов и сигналов информационных систем	Подготовка докладов по темам: 1. Классы и типы сигналов в информационных системах. 2. Аналитический подход к моделированию сигналов и элементов информационных систем. 3. Имитационный подход к моделированию сигналов и элементов информационных систем. 4. Детерминированные и стохастические модели сигналов и элементов информационных систем. 5. Статические и динамические модели сигналов и элементов информационных систем. 6. Дискретные модели сигналов и элементов ин-

		формационных систем. 7. Непрерывные и дискретно-непрерывные модели сигналов и элементов информационных систем.
2.	Тема 2. Модели информационных процессов и систем	Подготовка докладов по темам: 1. Практическое применение технологий UML. 2. Практическое применение технологий ARIS. 3. Моделирование информационных систем средствами пакета программ 1С.
3	Тема 3. Многомерное моделирование	Подготовка докладов по темам: 1. 3D-моделирование в инженерной графике. 2. Внедрение технологий 3D-моделирования на космических предприятиях РФ. 3. Ландшафтное 3D-моделирование. 4. Внедрение технологий 4D-моделирования. 5. Внедрение технологий 5D-моделирования. 6. Внедрение технологий 6D-моделирования. 7. Внедрение технологий 7D-моделирования. 8. Внедрение технологий 8D-моделирования. 9. Высокополигональное 3D моделирование и стереовизуализация со сверхвысоким разрешением больших объектов космического машиностроения. 10. Динамическое 3D-моделирование и визуализация событий социальной практики.

5. Указания по проведению контрольной работы

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

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

Тематика контрольных работ:

1. Построение компьютерной модели физического объекта.
2. Построение компьютерной модели экономического объекта.
3. Построение компьютерной модели логического элемента.
4. Построение компьютерной модели электрической схемы.
5. Построение компьютерной модели управления с помощью микро-схем.
6. Построение компьютерной модели аналоговых сигналов.
7. Построение компьютерной модели дискретных сигналов.
8. Построение компьютерной модели цифровых сигналов.
9. Построение 3D-моделей в инженерной практике.
10. Построение 4D-моделей в инженерной практике.
11. Построение 5D-моделей в инженерной практике.
12. Построение 6D-моделей в инженерной практике.
13. Построение 7D-моделей в инженерной практике.
14. Построение 8D-моделей в инженерной практике.
15. Проведение имитационных экспериментов.

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.

2. 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»».

Перечень программного обеспечения: РЕД ОС, VisSim, Multisim.

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины.

Ресурсы информационно-образовательной среды УНИВЕРСИТЕТ: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерная анимация и 3D - моделирование».