

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Компьютерное моделирование процессов Б1.В.ДВ.07.02

Направление подготовки: 27.03.05 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Галимзянов Б.Н.

**Рецензент(ы):** Хуснутдинов Р.М.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Галимзянов Б.Н. (кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов, научно-педагогическое отделение), bulatgnmail@gmail.com

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью использовать инструментальные средства
ПК-1	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- 1) ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов;
- 2) основы имитационного моделирования;
- 3) основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ;
- 4) грамотно оформлять и представлять результаты создания компьютерной модели.

Должен уметь:

- 1) применять полученные знания по компьютерному моделированию процессов на практике;
- 2) правильно организовать процесс компьютерного имитационного моделирования;
- 3) владеть компьютерными программами, средствами создания и визуализации результатов компьютерного моделирования;
- 4) создавать компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max;
- 5) оформлять и представлять результаты компьютерного моделирования в виде отчета и доклада.

Должен владеть:

- 1) навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ;
- 2) навыками анализа и описания результатов имитационного моделирования;
- 3) способностью и готовностью применять полученные знания на практике;
- 4) базовыми знаниями проектирования в различных областях компьютерного моделирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать: 1) ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; 2) основы имитационного моделирования; 3) основы компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ; 4) грамотно оформлять и представлять результаты создания компьютерной модели.

Уметь: 1) применять полученные знания по компьютерному моделированию процессов на практике; 2) правильно организовать процесс компьютерного имитационного моделирования; 3) владеть компьютерными программами, средствами создания и визуализации результатов компьютерного моделирования; 4) создавать компьютерную модель различных процессов с использованием программной среды 3ds Max; 5) оформлять и представлять результаты компьютерного моделирования в виде отчета и доклада.

Владеть: 1) навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; 2) навыками анализа и описания результатов имитационного моделирования; 3) способностью и готовностью применять полученные знания на практике; 4) базовыми знаниями проектирования в различных областях компьютерного моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.07.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.05 "Инноватика (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. История развития компьютерного моделирования. Области применения компьютерного моделирования. Задачи, решаемые с помощью компьютерного моделирования.	7	4	8	0	12
2.	Тема 2. Сферы применения компьютерного моделирования. Воспроизведение различного рода процессов в различных сферах деятельности человека: экология, геофизика, транспорт, электроника и электротехника, экономика, архитектура, промышленность, медицина, наука.	7	2	8	0	10
3.	Тема 3. Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	7	2	8	0	10
4.	Тема 4. Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов. Особенности применения специализированных компьютерных программ. Специализированные графические среды. Использование программы 3ds Max, simulink (MatLab).	7	2	6	0	10
5.	Тема 5. Разработка и компьютерное моделирование процессов с помощью программы 3ds Max. Создание динамических сцен. Имитация процессов в сфере транспорта, архитектуры, промышленности и т.д.	7	2	6	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Создание статических и динамических сцен при компьютерном моделировании процессов (транспортных, архитектурных, промышленных и т.д.) с помощью программы 3ds Max.	7	2	6	0	8
7.	Тема 7. Применение графической среды Simulink (MatLab) для создания динамических систем. Построение блок-диаграмм. Интерфейс программы. Выбор и настройка команд.	7	2	6	0	8
8.	Тема 8. Анализ и обработка результатов компьютерного моделирования. Оформление и представление результатов.	7	2	6	0	6
Итого			18	54	0	72

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. История развития компьютерного моделирования. Области применения компьютерного моделирования. Задачи, решаемые с помощью компьютерного моделирования.

История становления компьютерного моделирования. Этапы развития компьютерной техники. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека. Задачи и проекты, решаемые с использованием методов компьютерного моделирования. Дизайн новых перспективных материалов методами моделирования.

### Тема 2. Сферы применения компьютерного моделирования. Воспроизведение различного рода процессов в различных сферах деятельности человека: экология, геофизика, транспорт, электроника и электротехника, экономика, архитектура, промышленность, медицина, наука.

Применение компьютерного моделирования процессов в различных сферах деятельности человека. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем. Компьютерные программы для визуализации процессов в различных сферах деятельности человека.

### Тема 3. Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.

Методология компьютерного моделирования. Особенности имитационного моделирования. Определение объекта и установление границ применимости. Ограничения в моделировании. Эффективность функционирования объекта. Формализация объекта методом абстрагирования. Подготовка данных, необходимых для построения модели. Представление данных в соответствующей форме.

### Тема 4. Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов. Особенности применения специализированных компьютерных программ. Специализированные графические среды. Использование программы 3ds Max, simulink (MatLab).

Особенности проектирования реальных процессов с использованием специализированных компьютерных программ. Интерфейс программы 3ds Max. Интерфейс программы Simulink (программа MatLab). Настройка программ. Работа со стандартными и расширенными командами. Построение блок-схем и алгоритмов для различных процессов.

### Тема 5. Разработка и компьютерное моделирование процессов с помощью программы 3ds Max. Создание динамических сцен. Имитация процессов в сфере транспорта, архитектуры, промышленности и т.д.

Создание динамических сцен с помощью среды программы 3ds Max. Работа со стандартными и расширенными объектами и формами программы. Настройка динамических сцен. Имитационное моделирование процессов в различных сферах, например, транспортных, технологических, архитектурных, промышленных, с использованием динамических сцен.

### Тема 6. Создание статических и динамических сцен при компьютерном моделировании процессов (транспортных, архитектурных, промышленных и т.д.) с помощью программы 3ds Max.

Интерпретация процесса моделирования. Построение выводов по результатам компьютерного моделирования процессов. Особенности реализации и практическое использование модели и результатов моделирования. Регистрация хода осуществления процесса и его результатов с помощью рендеринга (Render). Введение видеосъемки сцен с использованием стандартных команд программы 3ds Max. Подготовка письменного отчета о процессе создания и использования модели.

#### **Тема 7. Применение графической среды Simulink (MatLab) для создания динамических систем. Построение блок-диаграмм. Интерфейс программы. Выбор и настройка команд.**

Разработка моделирующего алгоритма для среды Simulink. Планирование вычислительного эксперимента. Выполнение симуляции динамических свойств различных систем (процессов). Настройка опций симуляции, свойств решателя, время начала и конца моделирования процесса. Настройка параметров загрузки и сохранения данных компьютерного моделирования. Компьютерное моделирование процессов на примере устройств силовой электроники, процессов передачи информации, работы электрических сетей, процессов в аэродинамике, учета силы гравитации, решения уравнений движения и т.д.

#### **Тема 8. Анализ и обработка результатов компьютерного моделирования. Оформление и представление результатов.**

Получение, анализ и описание результатов компьютерного моделирования процессов. Оформление результатов в виде письменного отчета о проделанной работе. Представление полученных результатов в виде доклада. Подготовка презентационного материала с описанием результатов моделирования процессов в различных системах.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
------	----------------	-------------------------	---------------------------

**Семестр 7**



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Дискуссия	ОПК-2	1. История развития компьютерного моделирования. Области применения компьютерного моделирования. Задачи, решаемые с помощью компьютерного моделирования.
2	Дискуссия	ОПК-2	2. Сферы применения компьютерного моделирования. Воспроизведение различного рода процессов в различных сферах деятельности человека: экология, геофизика, транспорт, электроника и электротехника, экономика, архитектура, промышленность, медицина, наука.
3	Контрольная работа	ОПК-2 , ПК-1	3. Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.
4	Дискуссия	ОПК-2	4. Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов. Особенности применения специализированных компьютерных программ. Специализированные графические среды. Использование программы 3ds Max, simulink (MatLab).
5	Дискуссия	ПК-1	5. Разработка и компьютерное моделирование процессов с помощью программы 3ds Max. Создание динамических сцен. Имитация процессов в сфере транспорта, архитектуры, промышленности и т.д.
6	Контрольная работа	ОПК-2	6. Создание статических и динамических сцен при компьютерном моделировании процессов (транспортных, архитектурных, промышленных и т.д.) с помощью программы 3ds Max.
7	Дискуссия	ОПК-2	7. Применение графической среды Simulink (MatLab) для создания динамических систем. Построение блок-диаграмм. Интерфейс программы. Выбор и настройка команд.
8	Презентация	ПК-1	8. Анализ и обработка результатов компьютерного моделирования. Оформление и представление результатов.
	<b>Зачет</b>		

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.	1
					2
					4
					5
					7

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3 6
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	8
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 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

#### Семестр 7

#### Текущий контроль

#### 1. Дискуссия

##### Тема 1

1. Компьютерные технологии
2. История развития компьютеров и электронных устройств
3. Языки программирования и их развитие
4. Методы моделирования и их становление
5. Компьютерное моделирование
6. Области применения
7. Решаемые задачи
8. Преимущества и недостатки компьютерного моделирования
9. Основные возможности и отличие от традиционного эксперимента



## 10. Существующие методы компьютерного моделирования

### 2. Дискуссия

#### Тема 2

1. Этапы становления компьютерного моделирования
2. Виды компьютерного моделирования процессов (КМП)
3. Применение видов КМП в различных областях
4. Основные этапы КМП
5. Основные термины и понятия, используемые в КМП
6. Выбор исследуемого объекта в КМП
7. Формализация модели процесса
8. Математическое писание процесса
9. Упрощение модели и критерии точности
10. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем

### 3. Контрольная работа

#### Тема 3

1. Методология компьютерного моделирования
2. Особенности имитационного моделирования
3. Определение объекта и установление границ применимости
4. Ограничения в моделировании
5. Эффективность функционирования объекта
6. Формализация объекта методом абстрагирования
7. Подготовка данных, необходимых для построения модели
8. Представление данных в графическом виде
9. Основные этапы построения имитационных моделей
10. Принципы построения имитационных моделей

### 4. Дискуссия

#### Тема 4

1. Особенности проектирования реальных процессов с использованием специализированных компьютерных программ
2. Интерфейс программы Autodesk 3ds Max
3. Работа с панелью команд
4. Работа с панелью инструментов
5. Работа с модификаторами
6. Стандартные и расширенные примитивы
7. Компиляция результата и выбор правильного ракурса для рендеринга
8. Создания статических компьютерных моделей
9. Разработка динамических компьютерных моделей
10. Настройка и использование временной шкалы
11. Проведение динамического рендеринга

### 5. Дискуссия

#### Тема 5

1. Создание динамических сцен
2. Имитационное моделирование процессов в различных сферах, например, транспортных, технологических, архитектурных, промышленных, с использованием динамических сцен
3. Особенности создания динамических компьютерных моделей и процессов
4. Компьютерные модели процессов в различных сферах деятельности человека
5. Особенности построения информационной модели динамических компьютерных моделей
6. Создание схемы и плана динамической модели
7. Выбор времени/длительности моделирования и функционирования динамической модели
8. Оптимизация динамической сцены и выбор оптимальной траектории развития модели
9. Создание динамических моделей на примере объектов промышленности, транспорта и архитектуры
10. Использование компьютерных программ Autodesk 3ds Max
11. Визуализация результатов и их оформление
12. Анализ результата разработки динамической компьютерной модели

### 6. Контрольная работа

#### Тема 6

1. Интерпретация процесса моделирования
2. Построение выводов по результатам компьютерного моделирования процессов
3. Особенности реализации и практическое использование модели и результатов моделирования.

4. Регистрация хода осуществления процесса и его результатов с помощью рендеринга (Render)
5. Введение видеосъемки сцен с использованием стандартных команд программы 3ds Max
6. Подготовка письменного отчета о процессе создания и использования модели
7. Разработка вспомогательных статических сцен
8. Анализ и обработка результатов моделирования
9. Выбор оптимальных ресурсов для моделирования процесса
10. Выбор времени функционирования динамической модели

## **7. Дискуссия**

### **Тема 7**

1. Интерпретация процесса моделирования
2. Построение выводов по результатам компьютерного моделирования процессов
3. Особенности реализации и практическое использование модели и результатов моделирования.
4. Регистрация хода осуществления процесса и его результатов с помощью рендеринга (Render)
5. Введение видеосъемки сцен с использованием стандартных команд программы 3ds Max
6. Подготовка письменного отчета о процессе создания и использования модели
7. Разработка вспомогательных статических сцен
8. Анализ и обработка результатов моделирования
9. Выбор оптимальных ресурсов для моделирования процесса
10. Выбор времени функционирования динамической модели

## **8. Презентация**

### **Тема 8**

1. Получение, анализ и описание результатов компьютерного моделирования процессов
2. Особенности документирования основных этапов разработки компьютерных моделей
3. Разработка инструкций
4. Подготовка фото и видео-материалов и их представление в отчетах
5. Анализ результатов компьютерного моделирования
6. Аprobация компьютерной модели
7. Выявление ошибок/погрешностей в компьютерных моделях
8. Определение степени точности компьютерного моделирования и разработанной модели
9. Оформление итогового проекта
10. Подготовка презентации проекта
11. Оформление результатов в виде письменного отчета о проделанной работе
12. Представление полученных результатов в виде доклада

## **Зачет**

### **Вопросы к зачету:**

1. История становления компьютерного моделирования и основные этапы развития.
2. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека.
3. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем.
4. Методология компьютерного моделирования.
5. Особенности имитационного моделирования.
6. Определение эффективности функционирования объекта.
7. Формализация объекта.
8. Особенности проектирования реальных процессов с использованием специализированных компьютерных программ.
9. Интерфейс программы 3ds Max.
10. Интерфейс программы Simulink.
11. Особенности создания динамических сцен с помощью среды программы 3ds Max.
12. Определение объекта и установление границ применимости.
13. Работа со стандартными и расширенными объектами и формами программы.
14. Особенности реализации и практическое использование модели и результатов моделирования.
15. Разработка моделирующего алгоритма для среды Simulink и планирование вычислительного эксперимента.
16. Разработка вспомогательных статических сцен.
17. Анализ и обработка результатов моделирования.
18. Выбор оптимальных ресурсов для моделирования процесса.
19. Выбор времени функционирования динамической модели.
20. Создание схемы и плана динамической модели.

## **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	1	4
		2	4
		4	6
		5	4
		7	4
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	6
		6	10
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	8	12
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Тюкачев, Н.А. С#. Основы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Тюкачев, В.Г.

Хлебостроев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 272 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/104962>. - Загл. с экрана.

Залогова, Л.А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка С# [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Залогова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 192 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/106731>. - Загл. с экрана.

Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Петров. -

Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68472>. - Загл. с экрана.

Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие /

Н.В. Голубева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 192 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/76825>. - Загл. с экрана.

Черепашин, А.А. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Черепашин, В.А. Кузнецов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 184 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93783>. - Загл. с экрана.

## 7.2. Дополнительная литература:

Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Н. Алпатов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 136 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107271>. - Загл. с экрана.

Лейкова, М.В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Лейкова, И.В. Бычкова. - Электрон. дан. - Москва : МИСИС, 2016. - 92 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93600>. - Загл. с экрана.

Прудников, В.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Прудников, А.Н. Вакилов, П.В. Прудников. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2009. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2288>. - Загл. с экрана.

Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156>. - Загл. с экрана.

Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>. - Загл. с экрана.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Графическая среда имитационного моделирования Simulink - <http://matlab.ru/products/simulink>

Компьютерное моделирование в науке - <https://plato.stanford.edu/entries/simulations-science/>

Компьютерное моделирование и визуализация в среде программы 3ds Max - <http://www.autodesk.ru/products/3ds-max/overview>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При подготовке к лекционным занятиям, обучающимся необходимо заранее повторить пройденные ранее материалы. При необходимости можно воспользоваться основной и дополнительной литературой. Для конспектирования материала необходимо иметь общую тетрадь с числом страниц не менее 48 и ручку/карандаш. Рекомендуется активно участвовать в обсуждении нового материала. При возникновении вопросов/недопонимания необходимо обратиться к преподавателю.
практические занятия	При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо повторить пройденный материал, воспользовавшись конспектами лекций, а также основной и дополнительной литературой. Для получения дополнительной информации также можно воспользоваться Интернет-ресурсами. Необходимо при себе иметь тетрадь с числом страниц не менее 12.
самостоятельная работа	Для организации самостоятельной работы и при подготовке к лабораторным занятиям обучающимся рекомендуется изучать дополнительную литературу по пройденным темам. Обучающиеся должны пользоваться конспектами лекций, своевременно выполнять аудиторные и домашние задания и уметь пользоваться Интернет-ресурсами.
дискуссия	При подготовке к дискуссии студенты должны освоить подробную информацию по выбранной теме. Для этого рекомендуется изучить дополнительную литературу и пользоваться Интернет-ресурсами. По каждой выбранной теме необходимо выделить ключевые/основные вопросы для более детального обсуждения. По каждой теме количество вопросов не менее 3.
контрольная работа	При подготовке к контрольной работе необходимо повторить все пройденные темы. При необходимости нужно воспользоваться основной и дополнительной литературой, а также Интернет-ресурсами. Во время проведения контрольной работы будут заданы не менее 5 вопросов, на которые необходимо дать краткие ответы.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	При оформлении презентации следует воспользоваться программой Microsoft Office PowerPoint. В презентации должны быть представлены основные результаты по компьютерному моделированию процессов. Презентация должна содержать титульную страницу, содержание, цель и задачи, основную часть и заключение. Длительность выступления/доклада не должна превышать 15 минут.
зачет	При подготовке к зачету необходимо изучить все пройденные темы и изучить дополнительную литературу. Необходимо пользоваться Интернет-ресурсами. По каждой пройденной теме рекомендуется подготовить краткий конспект для лучшего усвоения материала. Зачетный билет будет содержать два теоретических вопроса по пройденным темам и одно практическое задание.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование процессов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование процессов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено .