



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология и информатика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Бизнес-информатики и информационных технологий
18.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой



Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.03.2021 г. протокол № 5

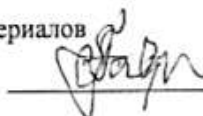
Председатель



В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Художественной обработки материалов



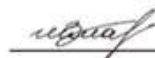
С.А. Гаврицков

Рабочая программа составлена:
доцентом кафедры БИ и ИТ,
кандидат пед. наук



Е.Н. Гусева

Рецензент:
директор МОУ СОШ № 33, к.п.н.



И.В. Шманева

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Подготовка студентов по курсу «Компьютерное моделирование» в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта.

Задачами курса является формирование у будущих педагогов системы знаний, профессиональных компетенций в области компьютерного моделирования. Формирование понятий о модели, этапах моделирования, методах создания математических моделей, принципах разработки компьютерных моделей; базовых знаний, позволяющих студентам применять навыки компьютерного моделирования в педагогической деятельности, в процессе реализации образовательных программ по технологии, экономике, информатике и ИКТ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Компьютерное моделирование входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы математической обработки информации

Информатика и программирование

Методика обучения информатике

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

Производственная - научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Методика обучения домашней экономике

Основы творческо-конструкторской деятельности

Разработка цифровых образовательных ресурсов

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен осуществлять разработку цифровых образовательных ресурсов
ПК-2.1	Применяет цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для организации индивидуальной и коллективной учебной и внеучебной деятельности обучающихся
ПК-2.2	Разрабатывает цифровые образовательные ресурсы (интерактивный образовательный контент)

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 51,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Моделирование как метод познания								
1.1 1.1 Виды моделирования в естественных и технических науках. Основы моделирования. Материальные и абстрактные модели	8	2	2		4			ПК-2.1, ПК-2.2
1.2 1.2 Компьютерная модель. Технология и этапы компьютерного моделирования. Инструментарий компьютерного моделирования		2	4		4			ПК-2.1, ПК-2.2
1.3 1.3 Основные понятия информационного моделирования. Примеры информационных моделей. Объекты и их связи.		2			6			ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	6		14			
2. 2 Математическое и имитационное моделирование								
2.1 2.1.Математическое моделирование. Различные подходы к классификации математических моделей.	8	2	6		6			ПК-2.1, ПК-2.2
2.2 2.2.Дескриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели.		2	6		4			ПК-2.1, ПК-2.2
2.3 2.3.Основы имитационного моделирования. Моделирование стохастических систем.		2			4			ПК-2.1, ПК-2.2

2.4	2.4. Моделирование систем массового обслуживания.		2	4		5			ПК-2.1, ПК-2.2
2.5	2.5.Динамические системы. Модели динамических систем.			2		2,1			ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу			8	18		21,1			
3. 3. Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред									
3.1	3.1.Использование компьютерного моделирования педагогических программных средствах	в	2	4		8			ПК-2.1, ПК-2.2
3.2	3.2 Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования педагогических программных средствах.	в	2	4		2			ПК-2.1, ПК-2.2
3.3	3.3.Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике	в		4		6			ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу			4	12		16			
Итого за семестр			18	36		51,1		экзамен	
Итого по дисциплине			18	36		51,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины используются:

- возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам методических материалов, графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения;

- традиционные технологии обучения в виде лекционных занятий с использованием мультимедийных средств и лабораторных практикумов в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение персональных аналитических задач на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы.

При проведении лабораторных занятий предусматривается использование информационных технологий: электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Power Point, MS Excel, Arena компании Rockwell Software.

– кейс-технологии (в начале обучения каждый студент получает кейс, содержащий пакет учебной литературы).

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Компьютерное моделирование» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

1. Для формирования новых теоретических и фактических знаний используются лекции:

обзорные – для рассмотрения общих вопросов математической логики и теории алгоритмов, для систематизации и закрепления знаний;

информационные – для ознакомления с основными принципами математической логики, формализации понятия алгоритма, основными понятиями теории сложности алгоритмов;

проблемные - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

2. Для приобретения новых фактических знаний и практических умений используются лабораторные занятия:

компьютерный практикум;

разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения учебной проблемы.

3. Для приобретения новых теоретических и фактических знаний, когнитивных и практических умений используется самостоятельная работа:

самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций;

подготовка к аудиторным контрольным работам;

выполнение индивидуальных домашних заданий;

выполнение курсовой работы.

4. Для проведения занятий в интерактивной форме:

ориентация студентов на образовательные интернет-ресурсы.

работа в команде.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, конспектирование лекций. Оформления отчетов по лабораторным работам.

Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов выложены на образовательный портал (<http://newlms.magtu.ru/>).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум учебное пособие для вузов / БЯ Советов, С.А. Яковлев. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. –295с. –URL: <https://urait.ru/viewer/modelirovanie-sistem-praktikum-425258#page/1>

2. Зализняк ВЕ Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В.Е. Зализняк, ОА Золотов. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. –133с. –URL: <https://urait.ru/viewer/vvedenie-v-matematicheskoe-modelirovanie-447100#page/1>

б) Дополнительная литература:

б) Дополнительная литература:

1. Стельмашенок Е.В. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451012>

2. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/406453>

в) Методические указания:

1. Андреев, С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3337.pdf&show=dcatalogues/1/1138496/3337.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Компьютерное моделирование» для обучающихся направления подготовки (специальность) 050100.62 «Педагогическое образование», профиль подготовки (специализация) «Информатика и математика» дневной формы обучения. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. - 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерные классы. Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; пакет MS Office.

Аудитории для самостоятельной работы. Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; пакет MS Office.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; пакет MS Office.

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В ходе изучения дисциплины используются:

- возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам методических материалов, графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения;

- традиционные технологии обучения в виде лекционных занятий с использованием мультимедийных средств и лабораторных практикумов в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение персональных аналитических задач на лабораторных занятиях и в ходе самостоятельной работы.

Темы лабораторных работ и заданий:

1.	Excel. Элементы анализа данных, фильтры и диаграммы. Применение информационных моделей для решения учебных задач
2.	Excel. Задачи линейного программирования и оптимизации
3.	Excel. Модели случайных величин и процессов. Генерация случайных величин
4.	Excel. Стохастическое моделирование
5.	Excel. Создание и исследование компьютерных моделей из области физики
6.	Excel. Создание моделей динамики популяций
7.	Excel. Моделирование в биологии (хищник-жертва)
8.	Excel. Математические модели в экономике. Поиск решения
9.	Excel. Транспортная задача и оптимизация расписания
10.	Excel Системы массового обслуживания. Оптимизация СМО
11.	Excel.. Клеточные автоматы. Игра «Жизнь»

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, конспектирование лекций. Оформления отчетов по лабораторным работам.

Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов выложены на образовательный портал (<http://newlms.magtu.ru/>).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен осуществлять разработку цифровых образовательных ресурсов
ПК-2.1	Применяет цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для организации индивидуальной и коллективной учебной и внеучебной деятельности обучающихся

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции												
ПК-2.1	<p>1) Модель – это...</p> <p>2) Компьютерная модель – это...</p> <p>3) В каких двух формах существуют компьютерные модели?</p> <p>4) Каковы цели моделирования?</p> <p>5) Назовите основные функции моделей</p> <p>6) Что является результатом процесса формализации изучаемой системы?</p> <p>7) Какие типы моделей входят в классификацию моделей по характеру моделируемой стороны объекта</p> <p>8) Какие типы моделей входят в классификацию моделей по способу реализации модели</p> <p>9) Какие типы моделей входят в классификацию моделей по характеру процессов, протекающих в системе</p> <p>10) Что является результатом процесса формализации изучаемой системы?</p> <p>11) Перечислите основные этапы компьютерного моделирования</p> <p>12) Какую встроенную функцию необходимо внести в ячейку, чтобы найти максимальное значение в диапазоне ячеек с B3 по B21</p> <p>1) =МАКС(с B3 по B21)</p> <p>2) =МАКС(B3 - B21)</p> <p>3) =МАКС(B3:B21)</p> <p>4) =МАКС(B1:B21)</p> <p>13) Как изменится формула =A2+B\$2 при копировании из ячейки B3 в ячейку D4</p> <p>1) =C3+B\$3; 2) =C3+D\$2; 3) =C4+B\$2; 4) =C3+\$B2</p> <p>14) Дан фрагмент электронной таблицы. Определите значение, записанное в ячейке C2.</p> <table border="1" data-bbox="300 1086 1055 1209"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>=A1+B2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>=A1*2</td> <td>=СТЕПЕНЬ(B1;2)+A2</td> <td>=C1-(B2-15)</td> </tr> </tbody> </table> <p>1)15 2) 21 3) 20 4)25</p>		A	B	C	1	5	9	=A1+B2	2	=A1*2	=СТЕПЕНЬ(B1;2)+A2	=C1-(B2-15)
	A	B	C										
1	5	9	=A1+B2										
2	=A1*2	=СТЕПЕНЬ(B1;2)+A2	=C1-(B2-15)										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции																
ПК-2.1	<p>15) Определить математический метод для решения подобной задачи:</p> $F(x_1, x_2) = x_1c_1 + x_2c_2 \Rightarrow \max$ $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1$ $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$ $a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \leq b_3$ $a_{41}x_1 + a_{42}x_2 \leq b_4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$ <p>16) Какие задачи решаются методом динамического программирования?</p> <p>17) Какие задачи решаются методом нелинейного программирования?</p> <p>18) Что произойдет в результате выполнения функции =СУММЕСЛИ(A1:A20;">10")</p> <ol style="list-style-type: none"> вычисление суммы чисел, равных 10, из диапазона A1:A20 сравнение чисел, больших 10, из диапазона A1:A20 вычисление суммы чисел из диапазона A1:A20 вычисление суммы чисел, больших 10, из диапазона A1:A20 <p>19) Диаграмма, которая определяет долю в совокупности — это</p> <ol style="list-style-type: none"> точечная диаграмма; столбчатая диаграмма; график; круговая диаграмма <p>20) Дан фрагмент электронной таблицы, содержащей числа и формулы.</p> <table border="1" data-bbox="398 1018 808 1177"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>15</td> <td>29</td> <td>=A1+B1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100</td> <td>30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>После копирования ячейки C1 в D1 формула примет вид</p> <ol style="list-style-type: none"> =A3+B3 =B1+C1 =A2+B2 =D1+C1 <p>21) В ячейке A1 содержится формула =\$D2+E\$1. После перемещения значения ячейки A1 в ячейку B2 формула примет вид</p> <ol style="list-style-type: none"> =\$D3+F\$1 =\$C2+A\$1 		A	B	C	1	15	29	=A1+B1	2	10	5		3	100	30	
	A	B	C														
1	15	29	=A1+B1														
2	10	5															
3	100	30															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
	c) $=\$C2+D\1 d) $=\$A2+D\1

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции																								
ПК-2.1	<p>Задание 1: В электронную таблицу занесли результаты тестирования учащихся по математике и физике. На рисунке приведены первые строки получившейся таблицы.</p> <p>Всего в электронную таблицу были занесены данные по 1000 учащимся. Порядок записей в таблице произвольный.</p> <table border="1" data-bbox="770 608 1617 839"> <thead> <tr> <th>Ученик</th> <th>Район</th> <th>Математика</th> <th>Физика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Иванов Владислав</td> <td>Майский</td> <td>65</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>Морев Борис</td> <td>Заречный</td> <td>52</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Михин Николай</td> <td>Маяк</td> <td>60</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Богданов Виктор</td> <td>Центральный</td> <td>98</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Чему равна наибольшая сумма баллов по двум предметам среди учащихся Майского района? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку G1 таблицы. 2) Сколько процентов от общего числа участников составили ученики Майского района? Ответ с точностью до одного знака после запятой запишите в ячейку G2 таблицы. 3) Отфильтруйте таблицу по полю «Математика» > 70 баллов, скопируйте результаты в отдельную таблицу и постройте график, отражающий результаты тестирования школьников по математике. 4) Отфильтруйте и скопируйте в отдельные таблицы данные тестирования школьников центрального и майского районов, найдите суммарный балл каждого учащегося по двум предметам. Постройте сравнительную гистограмму и сделайте вывод о качестве подготовки школьников в этих двух районах. 	Ученик	Район	Математика	Физика	Иванов Владислав	Майский	65	79	Морев Борис	Заречный	52	30	Михин Николай	Маяк	60	27	Богданов Виктор	Центральный	98	86				
Ученик	Район	Математика	Физика																						
Иванов Владислав	Майский	65	79																						
Морев Борис	Заречный	52	30																						
Михин Николай	Маяк	60	27																						
Богданов Виктор	Центральный	98	86																						

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2.1	<p>Задание 2: построить математическую модель для задачи: Малое предприятие изготавливает три вида изделий. Прибыль от первого изделия - P_1 рублей, от второго - P_2 рублей, от третьего - P_3. Для их производства используются три вида ресурсов. Коэффициенты a_{ij} – это технологические коэффициенты, показывающие количество затрат сырья на производство единицы продукции. Переменные b_1, b_2, b_3 – общие запасы ресурсов на предприятии. Найти оптимальный план выпуска изделий, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2.2	Разрабатывает цифровые образовательные ресурсы (интерактивный образовательный контент)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
----------------	----------------------------------

ПК-2.2

Вопросы:

1. Что такое модель?
2. Для чего используются модели?
3. Что такое моделирование?
4. Как классифицируются модели?
5. Какие этапы проходит процесс создания модели?
6. Какие виды моделирования различают?
7. Какие модели характеризуют информационное моделирование?
8. Что такое формализация?
9. В чем заключается цель компьютерного моделирования?
10. Что понимается под компьютерной моделью?
11. Каковы основные функции и этапы компьютерного моделирования?
12. Какие программные средства можно использовать для компьютерного моделирования?

Задание 1: Смоделировать многоканальную производственную систему в программе **Arena**. В цехе находится три типа станков. В цех поступают детали двух типов через t_a и t_b минут. Распределение времени поступления деталей подчиняется нормальному закону с параметрами, указанными в таблице 1. Деталь А обрабатывается на станке 1-го типа и станке 3-го типа в течение t_1 (экспоненциальное распределение) и t_3 (равномерное распределение) минут. Время обработки детали В обрабатывается на станке 2-го типа и станке 3-го типа в течение t_2 (распределение Вейбулла) и t_3 минут (треугольное распределение). Для обработки на третьем станке для обоих типов деталей используется атрибут t_3 , его имя одинаково для деталей А и В, а значения различны, поскольку значение атрибута путешествует по модели только вместе с сущностью.

Провести моделирование в течение суток. Выполнить анализ выходной статистики. Определить оптимальное количество станков каждого типа. В последний столбец таблицы внести оптимальное количество станков разного типа для своего варианта, например, ST₁-5, ST₂-3, ST₃-2. В блоках: TimeobrA и TimeobrB нужно описать атрибуты времени обработки на станках: t_1, t_3, t_2, t_3 .

Таблица 2 – Результаты анализа

Количество станков	ST ₁ -1, ST ₂ -1, ST ₃ -1	ST ₁ -2, ST ₂ -2, ST ₃ -2	Оптимальный вариант
Коэф. зан. 1 станка			
Коэф. зан. 2. станка			
Коэф. зан. 3. станка			
Обр. деталей А, в %			
Обр. деталей В, в %			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2.2	<p>Задание 3: Смоделировать развитие эпидемии гриппа и проанализировать полученные расчётные данные в табличном процессоре Microsoft Excel. В городе, населённостью 0.5 млн. человек, начинается эпидемия гриппа. Требуется отследить «развитие» эпидемии.</p> <p>Известны ежедневные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количество носителей вируса, например, 10 приезжих, - количество заболевших на каждый день, - количество нетрудоспособных в связи с болезнью, если допустить, что заболевание длится 7 дней, - количество обращений к врачу, если считать, что больной обращается дважды к врачу: в начале заболевания и в конце, - количество обращений к врачу, - количество врачей для обслуживания больных, если на одного врача допускается двадцать посещений больных. <p>Построить графики, иллюстрирующие развитие эпидемии гриппа: рост числа заболевших, количество нетрудоспособных в связи с болезнью, число обращений к врачу, зависимость количества врачей, необходимых для обслуживания больных.</p>

Форма итогового контроля экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме оценки отчетов по лабораторным работам и тестирования.

Итоговая аттестация - экзамен по данной дисциплине проводится в компьютерной аудитории на основе двух теоретических вопросов и одного практического задания, индивидуального для каждого студента. Содержание задания представляет собой постановку учебной задачи, для которой требуется разработать компьютерную модель.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.