



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Логика и дизайн пользовательских интерфейсов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	3
Семестр	6

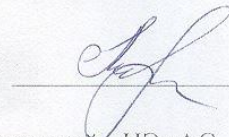
Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Вычислительной техники и программирования

03.02.2025 г, протокол № 5

Зав. кафедрой

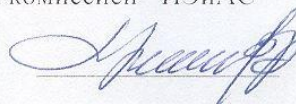


О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ВТиП,



М.В.Зарецкий

Рецензент:
директор НИИ «Промбезопасность», д-р техн. наук



М.Ю.Наркевич

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование» является изучение принципов построения моделей по формализации и алгоритмизации процессов обработки информации, а также физических, экономических и других процессов.

Для достижения поставленной цели в курсе «Компьютерное моделирование» решаются задачи:

- 1) изучение теории математического моделирования, видов математических моделей, математических методов моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями;
- 2) изучение методов построения моделей и проверки их адекватности;
- 3) реализацию алгоритмов по построению статистических моделей на основании экспериментальных данных;
- 4) применение моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных явлений и процессов.

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:

Компьютерные технологии в дизайне

Экономика разработки программного обеспечения

Программное обеспечение Front-End в Web разработке

Основы цифрового дизайна

Основы разработки Web-приложений

Инфографика

Основы логического вывода информации

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

Функциональные языки программирования

Управление контентом для Web-приложений

Системы управления знаниями

Человеко-машинное взаимодействие

Алгоритмы обработки больших данных

Объектно-ориентированное программирование

Основы виртуальной реальности

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-5	Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями
ПК-5.1	Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области

ПК-5.2	Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования
ПК-5.3	Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями
ПК-8 Обладает способностью к настройке и контролю работы сетевых элементов инфокоммуникационной системы, управлению безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения, диагностике отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения, контролю производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы, проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы для обеспечения работы приложений	
ПК-8.1	Определяет качество настройки и контроля работы сетевых элементов инфокоммуникационной системы
ПК-8.2	Оценивает качество управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения, диагностики отказов и ошибок сетевых устройств
ПК-8.3	Определяет необходимость проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы с интерфейсом

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 71,5 акад. часов;
- аудиторная – 70 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 72,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Теория моделей и моделирования, особенности математических и информационных моделей. Примеры логистических, стохастических и имитационных моделей.								
1.1 Развитие понятия модели. Способы воплощения моделей.	6	2			10	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.2 Соответствие между моделью и оригиналом, сходство и различие. Понятие адекватности модели.		4	6		10	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.3 Особенности математических и информационных моделей. Их возможности и ограничения.		2			16	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.4 Этапы		6			14	1. Работа с	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-

математического моделирования. Операции над математическими моделями.						электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.		5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.5 Примеры моделей для описания технологических процессов. Оценка пригодности созданной модели, ее адаптация и оценка устойчивости.	6	4	6		16	1. Подготовка к выполнению л.р.№2. 2. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 3. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р.№2.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.6 Примеры моделей для описания биологических процессов. Оценка пригодности созданной модели, ее адаптация и оценка устойчивости.		2	6		4,2	1. Подготовка к выполнению л.р.№3. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р.№3	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.7 Анализ моделируемой системы. Информационные модели для описания экономических процессов.		2	6		2,3	1. Подготовка к выполнению л.р.№1. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р.№1	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.8 Построение, особенности применения и составления логистических, моделей.		2	4			1. Подготовка к выполнению л.р.№4. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р.№4.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.9 Примеры логистических, стохастических и имитационных моделей.		4	14			1. Подготовка к выполнению л.р.№5. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р.№5.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Итого по разделу		28	42		72,5			
Итого за семестр		28	42		72,5		зао	
Итого по дисциплине		28	42		72,5		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностнозначимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования студентов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы студентов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по курсам «Математическое моделирование» и «Компьютерное моделирование».

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

а) Основная литература:

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> (дата обращения: 25.04.2023).

2. Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, В.Н. Козлов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб : Издательство Политехнического университета, 2013. - 568 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986>.

б) Дополнительная литература:

1. Ячиков, И.М. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие [Текст]. /И.М. Ячиков. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 84 с.

2. Ячиков И.М., Зарецкий М.В. Matlab для студентов инженерных специальностей. Основы.: Учебное пособие. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им Г.И. Носова, Магнитогорск, 2017. 135 с.

3. Ячиков И.М., Зарецкий М.В. Matlab для студентов инженерных специальностей. Графика. Интерполяция. Нелинейные уравнения: Учебное пособие. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им Г.И. Носова, Магнитогорск, 2018. 156 с.

в) Методические указания:

1. Ячиков И.М. Компьютерное моделирование: методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 230105, направления 230100 всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. госуд. техн. ун-та, 2012. 20 с.

2. Ячиков И.М., Ильина Е.А. Компьютерное моделирование : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерное моделирование» для студентов направления 230100.62 «Информатика и вычислительная техника». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 16 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В течение семестра каждый студент выполняет лабораторные работы.

При выполнении каждой лабораторной работы студент самостоятельно делает задание и по теме лабораторной работы защищает теорию в виде коллоквиума.

Самостоятельная подготовка к коллоквиуму происходит в процессе подготовки ответов на теоретические вопросы по каждой теме при изучении курса.

Примерные аудиторные коллоквиумы

Коллоквиум № 1. Анализ моделируемой системы. Информационные модели для описания экономических процессов.

1. Методы построения модели многоотраслевой экономики Леонтьева.
2. Описание модели взаимодействия в системе ресурс-потребитель.
3. Эколого-экономическая модель с учетом демографических процессов.
4. Модель старения производственных мощностей.
5. Принципы, лежащие в основе модели взаимодействия Ланчестера.

Коллоквиум № 2. Примеры моделей для описания технологических процессов. Численный эксперимент.

1. Определите, с каким углом сектор требуется вырезать из круглого листа жести для получения пожарного ведра конической формы с максимальным объемом.
2. Численные методы для аппроксимации, интерполяции и экстраполяции функций.
3. Численное интегрирование.
4. Численные методы решения ОДУ: схема Эйлера.
5. Численные методы систем решения ОДУ: схема Рунге-Кутты.

Коллоквиум № 3. Примеры моделей для описания биологических процессов. Оценка пригодности созданной модели, ее адаптация и оценка устойчивости.

1. Создайте интерактивную динамическую модель межвидовой конкуренции двух видов бактерий.
2. Создайте интерактивную динамическую модель биологической системы

«хищник-жертва».

3. Построение моделей демографического процесса.
4. Модель глобальной климатической изменчивости.
5. Решение задачи о конкуренции видов с применением программной среды MATLAB

Коллоквиум № 4. Построение, особенности применения и составления логистических моделей.

1. Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования. Симплексный метод.
2. Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче.
3. Динамическое программирование и его применение.
4. Моделирование процессов массового обслуживания в экономических системах.
5. Элементы теории массового обслуживания. Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. Понятие Марковского случайного процесса.

Коллоквиум № 5. Стохастические и имитационные модели.

1. Определение площади фигуры методом Монте-Карло
2. Напишите программу, генерирующую случайное число по закону нормального распределения плотности вероятности.
3. Методом Монте-Карло определите площадь, заключенную между графиком функции и окружностью с центром в точке (3; 3) и радиусом $R=3$.
4. Имитационное решение задач минимизации затрат.
5. Имитационное моделирование производственных процессов

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5: Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями		
ПК-5.1	Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Понятие о модели. 2. Процесс моделирования 3. Система понятий модели. 4. Язык описания модели. 5. Соотношение модели и действительности. 6. Множественность моделей. 7. Адекватность модели 8. Точность модели. 9. Качество модели. 10. Вербальные модели. <i>Задания на решение задач из профессиональной области,</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<i>комплексные задания</i> Задание 1. 1.1. Составьте вербальную модель пользовательского интерфейса. 1.2. Определите, в чем состоит формализация восприятия интерфейса. Задание 2. 2.1. Приведите пример несовпадения точности и адекватности модели. 2.2. Приведите пример различных оценок качества модели.
ПК-5.2	Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Понятие материальной модели. 2. Множественность материальных моделей. 3. Выбор вида материальных моделей. 4. Требования, предъявляемые к материальной модели. 5. Параметры материальной модели 6. Настройка параметров материальной модели. 7. Оценка адекватности материальной модели. 8. Оценка точности материальной модели. 9. Оценка эффективности материальной модели. 10. Интерпретация результатов испытания материальной модели. Задание 1. 1.1. Какие характеристики дома позволяет оценить его бумажная модель? 1.2. Какие характеристики человека позволяет оценить манекен? Задание 2. 2.1. Какие характеристики человека должен позволять моделировать фантом – кукла, предназначенная для обучения медицинским манипуляциям? 2.2. Что моделируется с помощью расходомера (например, счетчика расхода воды)?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5.3	Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Принципы построения теоретических моделей. 2. Язык описания теоретической модели. 3. Система постулатов. 4. Модель Птолемея. 5. Модель Коперника. 6. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 7. Модель Резерфорда. 8. Прогностические возможности теоретической модели. 9. Сопоставление модели и реальности. 10. Пересмотр модели. Задание 1. 1.1. Сформулируйте основные положения модели Птолемея. 1.2. Сформулируйте основные положения модели Коперника. Задание 2. 2.1. Сформулируйте основные положения модели Резерфорда. 2.2. Сформулируйте основные положения модели Д.И. Менделеева..
ПК-8 Обладает способностью к настройке и контролю работы сетевых элементов инфокоммуникационной системы, управлению безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения, диагностике отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения, контролю производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы, проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы для обеспечения работы приложений		
ПК-8.1	Определяет качество настройки и контроля работы сетевых элементов инфокоммуникационной системы	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Понятие о математической модели. 2. Детерминированность и стохастичность. 3. Эмпирические параметры в математической модели. 4. Дискретность и непрерывность. 5. Преимущества дискретных моделей. 6. Недостатки дискретных моделей.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Переход от дискретных моделей к непрерывным и от непрерывных к дискретным. 8. Устойчивость моделей. 9. Влияние вычислительных ошибок на качество модели. 10. Вычислительная сложность модели Задание 1 1.1. Оцените ошибку в вычислениях при известной неточности в исходных данных. 1.2. Оцените ошибку при решении плохо обусловленной системы линейных алгебраических уравнений. Задание 2. 2.1 Составьте SEIRS-модель развития эпидемии. 2.2. Составьте модель процессов в идеальном газе по закону Бойля-Мариотта.
ПК-8.2	Оценивает качество управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения, диагностики отказов и ошибок сетевых устройств	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Понятие о вероятности. 2. Фреквенционистский и байесовский подходы. 3. Непрерывные и дискретные случайные величины. 4. Основные допущения вероятностных моделей. 5. Оценки функции распределения случайной величины. 6. Оценки статистических характеристик. 7. Выбросы и робастные оценки. 8. Понятие о случайном процессе. 9. Элементы теории массового обслуживания. Задание 1. 1.1. Составьте модель функционирования банкомата, основанную на принципах теории массового обслуживания. 1.2. Составьте модель оценки апостериорной вероятности заболевания по результатам двух

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		тестов на основе байесовского подхода. Задание 2. 2.1. Оцените устойчивости технологического процесса на основании статистических данных о контролируемых параметрах продукции. 2.2. Оцените наличие связи между двумя параметрами технологического процесса.
ПК-8.3	Определяет необходимость проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении нфокоммуникационной системы с интерфейсом.	<i>Перечень теоретических вопросов</i> 1. Понятие об имитационном моделировании. 2. Виды имитационного моделирования. 3. Дискретное имитационное моделирование. 4. Агенты в дискретном имитационном моделировании. 5. Агентное моделирование с непрерывным временем 6. Непрерывное имитационное моделирование. 7. Модели системной динамики. 8. Вероятностные аспекты имитационного моделирования 9. Гибридные модели в имитационном моделировании. Задание 1. 1.1.Составьте модель эпидемии в среде Anylogic. 1.2.Составьте модель функционирования WEB-ресурса в среде Anylogic. Задание 2. 2.1. Составьте модель рекламной компании в среде Anylogic. 2.2. Составьте модель продаж сезонного товара в среде Anylogic.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

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 зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности за выполненные самостоятельные работы с опросом в устной форме по этапам выполнения в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Критерии оценки

– на оценку **«отлично»** – полно раскрыто содержание материала; чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала; ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку **«хорошо»** – раскрыто основное содержание материала в объёме; в основном правильно даны определения, понятия; материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения; допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов; практические навыки нетвёрдые;

– на оценку **«удовлетворительно»** – усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения и понятия даны не чётко; практические навыки слабые;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя