

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 18:16:50

Уникальный программный ключ: fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра управления и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Г.П. Узунова / Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: специалист по компьютерным системам

Квалификация выпускника: бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- практические задания, выполняемые в ходе семинарского (практического) занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

1.1 Вопросы к текущему контролю

- 1 По каким признакам можно классифицировать модели?
- 2 На какие виды делятся модели по форме существования?
- 3 Какие модели относятся к натуральным? Информационным?
- 4 Какие модели называются натуральными? Информационными?
- 5 На какие виды делятся натуральные модели?
- 6 Какие модели называются геометрическими? Физическими?
- 7 Какие модели называются интуитивными? Знаковыми?
- 8 Какие модели называются структурными? Текстовыми? Математическими?
- 9 Какие модели называются некомпьютерными? Компьютерными?
- 10 Какие модели называются имитационными?
- 11 Какие определения моделирования можно привести?

- 12 Что называется математическим моделированием?
- 13 Что называется компьютерным моделированием?
- 14 В чем заключается суть компьютерного моделирования?
- 15 Что позволяет моделирование как метод познания?
- 16 Какие элементы включает процесс моделирования?
- 17 Что называется субъектом моделирования? Объектом моделирования?
- 18 Какая графика называется художественной?
- 19 Какая графика называется деловой?
- 20 В виде чего построена модель динамики изменения числа студентов?
- 21 В виде чего построена модель распределения учащихся по секциям?
- 22 В чем особенность построения моделей – графиков на экране компьютера на языке программирования?
- 23 Что называется математической моделью?
- 24 По каким признакам можно классифицировать математические модели?
- 25 Какие модели называются аналитическими? Имитационными? Deskриптивными? Оптимизационными? Многокритериальными? Игровыми?
- 26 Какое движение называется равноускоренным? Как записывается математическая модель равноускоренного движения?
- 27 Какие данные в математической модели равноускоренного движения являются входными? Выходными?
- 28 Какое движение тела называется свободным падением? Как записывается математическая модель свободного падения?
- 29 Какие данные в математической модели свободного падения являются входными? Выходными?
- 30 Какие формулы позволяют вычислить высоту тела над землей при свободном падении, скорость падения, время падения?
- 31 Что понимается под пружинным маятником?
- 32 Как записывается математическая модель гармонических колебаний маятника? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 33 Какие колебания называются затухающими?
- 34 Как записывается математическая модель затухающих колебаний маятника? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 35 Как записывается дифференциальная математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 36 Как записывается аналитическая математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 37 Как записывается уравнение движения тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления?
- 38 Какие формулы позволяют вычислить характеристики этого полета: его дальность, его продолжительность, максимальную высоту полета? Каким образом получены эти формулы?
- 39 Как записывается математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде с сопротивлением? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 40 Какая модель называется компьютерной?
- 41 Какой алгоритм положен в основу компьютерной модели падения тела в среде с сопротивлением?
- 42 Что называется компьютерным экспериментом? С какими данными модели всегда проводится компьютерный эксперимент? Какие данные являются критериями?
- 43 Какие данные компьютерной модели падения тела в среде с сопротивлением являются входными статическими? Входными динамическими? Выходными?

- 44 Какая математическая модель положена в основу компьютерной модели затухающих колебаний?
- 45 Как ставится задача о полете тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 46 Какой алгоритм положен в основу компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления?
- 47 В каком виде моделируется полет тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления?
- 48 Как ставится задача о полете тела, брошенного под углом к горизонту в среде с сопротивлением? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 49 Как формулируется задача об эпидемии?
- 50 Как записывается математическая модель эпидемии? Какие данные в ней являются входными? Выходными?
- 51 Чем является модель развития популяции с точки зрения математики?
- 52 Чем является модель развития популяции с точки зрения математики?
- 53 Какое событие называется случайным (примеры)?
- 54 Какое число называется случайным?
- 55 Какое распределение случайных чисел в наборе называется равномерным?
- 56 Каким образом можно получить набор случайных чисел?
- 57 Что называется системой массового обслуживания (СМО)?
- 58 По каким признакам можно классифицировать СМО?
- 59 Как ставится задача о работе СМО?
- 60 В чем суть метода Монте-Карло?

1.2 Темы рефератов:

1. Математическое моделирование как наука и искусство.
2. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
3. Математическое моделирование физических процессов.
4. Компьютерное моделирование в экологии.
5. Применение математического моделирования в экономике.
6. Моделирование социально-экономических процессов.
7. Классификация моделей.
8. Критерии качества математических моделей.
9. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
10. Инструментальные средства компьютерного моделирования.
11. Классификация языков и систем моделирования.
12. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
13. Современные подходы имитационного моделирования.
14. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
15. Классификация моделей по различным признакам и сферам применения.
16. Натурные и информационные модели: сравнительная характеристика и области использования.
17. Геометрические и физические модели объектов реального мира.
18. Интуитивные и знаковые модели: особенности и методы построения.
19. Структурные, текстовые и математические модели: принципы разработки и применения.
20. Основы компьютерного моделирования и этапы процесса моделирования.
21. Графический интерфейс и визуализация компьютерных моделей.
22. Алгоритмы и программное обеспечение для реализации математического моделирования.

23. Применение методов компьютерного моделирования в естественных науках и технике.
24. Современные подходы к созданию компьютерных экспериментов и виртуальных исследований.
25. Основные типы математических моделей и способы классификации.

1.3 Тестовые задания

1. Какое самое важное свойство у любой модели?

- а) Красочность.
- б) Истинность.
- в) Адекватность. (*Правильный ответ: в*)
- г) Простота.

2. В какой разновидности моделирования используется понятие «критериев подобия»?

- а) Математическое.
- б) Аналоговое.
- в) Физическое. (*Правильный ответ: в*)
- г) Компьютерное.

3. Каким термином называется применение компьютерного моделирования к сложным системам, у которых отсутствует целостная аналитическая модель, либо математическая модель содержит случайные факторы?

- а) Компьютерное моделирование.
- б) Математическое моделирование.
- в) Имитационное моделирование. (*Правильный ответ: в*)
- г) Геометрическое моделирование.

4. Какие существуют модели времени в динамических системах?

- а) Непрерывное, дискретное, событийное. (*Правильный ответ: а*)
- б) Точное, приближенное, случайное.
- в) Линейное, экспоненциальное, логарифмическое.
- г) Параллельное, последовательное, комбинированное.

5. Как изменяется состояние в гибридных динамических системах?

- а) Непрерывное изменение в дискретные моменты времени.
- б) Непрерывное изменение с течением времени плюс мгновенные изменения в дискретные моменты времени. (*Правильный ответ: б*)
- в) Мгновенные изменения в случайные моменты времени.
- г) Колебательное изменение с периодическими импульсами воздействия.

6. Какое поведение динамических систем определяется как «автомат Зенона»?

- а) интервалы времени нахождения во всех состояниях конечны, кроме последнего, у которого интервал бесконечен.
- б) между состояниями существует замкнутый цикл из переходов, изначально имеющих истинное условие срабатывания.
- в) Частота срабатывания переходов между состояниями монотонно возрастает до бесконечности. (*Правильный ответ: в*)
- г) Система достигает устойчивого стационарного состояния, в котором прекращаются все переходы между состояниями.

7. Какие секции может содержать описание класса в UML?

- а) Имя, атрибуты, операции. (*Правильный ответ: а*)
- б) Имя, поля, методы.
- в) Имя, атрибуты, свойства.
- г) Имя, связи, зависимости.

8. Разновидностью какого отношения между классами является отношение обобщения?

- а) Зависимость.
- б) Агрегация.
- в) Ассоциация. (*Правильный ответ: в*)
- г) Диссоциация.

9. Чем отличается обозначение объекта от обозначения класса в UML?

- а) Двоеточие после имени класса, секция с именем подчеркивается, для операций указываются текущие значения. (*Правильный ответ: а*)
- б) Двоеточие вместо имени класса, секция операций подчеркивается, для операций указываются соответствующие атрибуты.
- в) Двоеточие перед именем класса, секция с именем подчеркивается, для атрибутов указываются текущие значения.
- г) Объект обозначается пунктирной линией, имя класса выделяется жирным шрифтом, для атрибутов указываются типы данных.

10. Частным случаем какого вида диаграмм UML является диаграмма деятельности?

- а) Диаграмма объектов.
- б) Диаграмма состояний. (*Правильный ответ: б*)
- в) Диаграмма взаимодействия.
- г) Диссоциация.

11. Что относится к этапам математического моделирования?

- а) Постановка задачи.
- б) Формализация.
- в) Компиляция программы.
- г) Анализ результатов.

Ответ: а, б, г.

12. Какие виды моделей существуют?

- а) Физические.
- б) Математические.
- в) Имитационные.
- г) Биологические.

Ответ: а, б, в.

13. Что характерно для детерминированных моделей?

- а) Результат однозначно определяется входными данными.
- б) Наличие случайных факторов.
- в) Повторяемость результатов.
- г) Использование вероятностей.

Ответ: а, в.

14. Какие методы используются в компьютерном моделировании?

- а) Численные методы.
- б) Аналитические методы.
- в) Имитационное моделирование.
- г) Графический дизайн.

Ответ: а, б, в.

15. Что отображает диаграмма вариантов использования (Use Case)?

- а) Взаимодействие пользователей с системой.
- б) Внутреннюю структуру классов.
- в) Функциональные возможности системы.
- г) Аппаратную архитектуру.

Ответ: а, в.

16. Что характерно для диаграммы классов?

- а) Отображает атрибуты.
- б) Отображает методы.

- в) Показывает временные зависимости.
- г) Отображает связи между классами.

Ответ: а, б, г.

17. Что характеризует систему массового обслуживания?

- а) Поток заявок.
- б) Обслуживающие устройства.
- в) Очередь.
- г) Интерфейс пользователя.

Ответ: а, б, в.

18. Какие параметры важны для СМО?

- а) Интенсивность поступления заявок.
- б) Время обслуживания.
- в) Цвет интерфейса.
- г) Длина очереди.

Ответ: а, б, г.

19. Какие типы очередей бывают?

- а) С ограниченной длиной.
- б) С неограниченной длиной.
- в) Случайные.
- г) Приоритетные.

Ответ: а, б, г.

20. Какие виды СМО существуют?

- а) Одноканальные.
- б) Многоканальные.
- в) Однофазные.
- г) Многослойные.

Ответ: а, б, в.

21. Установить соответствие между термином и определением:

1. Модель	А) Процесс построения и исследования моделей
2. Моделирование	Б) Упрощенное представление реальной системы
3. Объект	В) Характеристика, влияющая на поведение системы
4. Параметр	Г) Реальная система или процесс

22. Соотнесите виды моделей и их примеры:

1. Математическая модель	А) Описание системы словами
2. Имитационная модель	Б) Система уравнений
3. Графическая модель	В) Блок-схема процесса
4. Вербальная модель	Г) Программная симуляция

23. Соотнесите этапы моделирования и их содержание:

1. Постановка задачи	А) Формулировка цели и условий
----------------------	--------------------------------

2. Построение модели	Б) Проведение экспериментов
3. Исследование модели	В) Интерпретация полученных данных
4. Анализ результатов	Г) Создание формального описания

24. Соотнесите UML-диаграммы и их назначение:

1. Диаграмма классов	А) Отражает взаимодействие объектов во времени
2. Диаграмма последовательностей	Б) Показывает структуру классов
3. Диаграмма вариантов использования	В) Описывает поведение системы
4. Диаграмма состояний	Г) Описывает взаимодействие пользователя и системы

25. Установить соответствие между типами систем и их характеристиками:

1. Детерминированная система	А) Случайные факторы влияют на результат
2. Стохастическая система	Б) Изменяется во времени
3. Динамическая система	В) Результат однозначно определен
4. Статистическая система	Г) Не изменяется во времени

26. Соотнесите элементы системы массового обслуживания:

1. Заявка	А) Место ожидания обслуживания
2. Канал обслуживания	Б) Поток поступающих требований
3. Очередь	В) Средство обработки заявок
4. Интенсивность потока	Г) Объект обслуживания

27. Соотнесите типы моделей СМО и их особенности:

1. М/М/1	А) Один канал, произвольное распределение
2. М/М/n	Б) Несколько каналов обслуживания
3. М/D/1	В) Один канал, экспоненциальное обслуживание
4. М/G/1	Г) Один канал, детерминированное обслуживание

28. Соотнесите методы моделирования и их описание:

1. Аналитическое моделирование	А) Использование математических формул
--------------------------------	--

2. Имитационное моделирование	Б) Использование случайных величин
3. Численное моделирование	В) Компьютерная симуляция
4. Статистическое моделирование	Г) Приближенные вычисления

29. Соотнесите характеристики модели:

1. Адекватность	А) Соответствие реальному объекту
2. Точность	Б) Возможность применения к разным задачам
3. Простота	В) Минимальная сложность
4. Универсальность	Г) Степень близости результата

30. Установить соответствие между термином и определением:

1. AnyLogic	А) Табличное моделирование
2. MATLAB	Б) Универсальный язык программирования
3. Excel	В) Среда имитационного моделирования
4. Python	Г) Численные вычисления

1.4 Практические задания

Практическое задание № 1.

Создание компьютерной модели динамической системы с непрерывным временем и одной степенью свободы на примере грузика на пружинке, с нахождением точного решения. Построение временной и фазовой диаграмм. Построение анимации с цветовой визуализацией скорости.

Практическое задание № 2.

Создание компьютерной модели с двумя степенями свободы на примере системы из двух связанных грузиков, с нахождением численного решения. Построение временной диаграммы, фазового портрета и анимированной модели.

Практическое задание № 3.

Построение, сравнение и исследование фазового портрета при моделировании полёта снаряда при различных начальных углах, при полёте в вакууме, а также с учётом сопротивления воздуха.

Практическое задание № 4.

Построение компьютерной модели экосистемы: модель Мальтуса, логистическое уравнение Ферхюльста, модель Вольтерра-Лотки. Построение временных и фазовой диаграмм.

Практическое задание № 5.

Построение компьютерной модели эпидемии инфекционных заболеваний. Построение временной и фазовой диаграмм. Соображения по методам борьбы с эпидемиями.

Практическое задание № 6.

Реализация метода Эйлера и сравнение работы явной и неявной схем метода Эйлера с визуализацией. Применение разработанной процедуры для логистической модели

Ферхюльста. Построение временной и фазовой диаграмм, исследование и сравнение поведения явной и неявной схем.

Практическое задание № 7.

Демонстрация неустойчивости явной схемы метода Эйлера на примере одномерной жёсткой системы. Реализация и анализ поведения явной и неявной схем.

Практическое задание № 8.

Построение фазового портрета и анимации движения физического маятника. Локализация сепаратрисы, оценка влияния сил вязкого сопротивления на поведение фазового портрета.

Практическое задание № 9.

Моделирование и исследование автоколебаний на примере уравнения Ван-дер-Поля. Визуализация фазовых портретов при различных значениях параметра.

Практическое задание № 10.

Построение модели и визуализация фазовых траекторий аттрактора Лоренца в трёхмерном фазовом пространстве. Исследование поведения системы при различных значениях параметра, визуализация режима «странного аттрактора».

Практическое задание № 11.

Построение компьютерной дискретной модели популяционной динамики. Построение временной и фазовой диаграмм.

Практическое задание № 12.

Создание модели для тестирования генератора случайных чисел. Проверка качества встроенного генератора rand. Построение гистограммы с вычислением математического ожидания и стандартного отклонения.

Практическое задание № 13.

Создание компьютерной модели системы массового обслуживания. Сопоставление поведения детерминированной версии и версии, использующей генератор случайных чисел, с построением временных диаграмм.

Практическое задание № 14.

Построение компьютерной упрощённой модели поперечного изгиба. Сопоставление точного решения с решением при помощи метода конечных разностей.

Практическое задание № 15.

Реализация численного решения модели поперечного изгиба на базе вариационной постановки при помощи метода Рунге с использованием двух различных систем базисных функций (полиномы и тригонометрические функции).

Практическое задание № 16.

Реализация численного решения модели поперечного изгиба на базе вариационной постановки при помощи метода конечных элементов.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	<ul style="list-style-type: none">- Вопросы для обсуждения на занятиях;- Устные опросы по ранее изученному материалу;- Письменные работы: рефераты, тестовые задания;- Практические задания;- Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий и аудиторных работ, устный опрос, оценивание	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

	самостоятельную работу.	докладов, рефератов	
--	-------------------------	------------------------	--

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на практических и семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения 	<p>Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.</p> <p>Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.</p>

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Хорошо	<p>практического задания (логичность и четкость ответа);</p> <p>4. Правильность ответов на вопросы;</p> <p>5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом);</p> <p>6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса</p>	<p>Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.</p> <p>На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.</p>
Удовлетворительно		<p>Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде.</p> <p>Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.</p>
Неудовлетворительно		<p>Задание не решено.</p> <p>Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.</p>

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	<p>Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.</p>	отлично
	<p>Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.</p>	хорошо
	<p>Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично;</p>	удовлетворительно

	<p>допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.</p>	
	<p>Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p>Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса.</p> <p>Реферат не сдан / доклад не сделан.</p>	<p>неудовлетворительно</p>

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для зачета;
- тестовые задания к зачету.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>

ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
-------	---	--

3.1. Вопросы к зачету

1. Понятие моделирования. Цели моделирования. Виды моделей. Основные свойства модели.
2. Математическое моделирование и его разновидности.
3. Понятие модели динамической системы. Элементы и составные части модели динамической системы. Виды математических моделей динамических систем
4. Понятие временной и фазовой диаграмм. Понятия фазовой переменной, фазовой траектории и фазового портрета
5. Математический аппарат, описывающий динамические системы с непрерывным временем. Два вида методов решения
6. Основное уравнение, описывающее поведение динамических систем в механике.
7. Математическая модель задачи о колебаниях грузика на пружинке, модель n грузиков, соединённых пружинками.
8. Математическая модель задачи о движении математического маятника: формулировка, характер решений.
9. Математическая модель задачи о движении тела, брошенного под углом к горизонту: формулировка, характер решений.
10. Модель Мальтуса: области применения, формулировка, характер решений
11. Логистический закон (уравнение Ферхюльста): области применения, формулировка, характер решений.
12. Модель межвидовой конкуренции (два вида конкурируют за одну пищу): формулировка, характер решений.
13. Модель Вольтерра-Лотки: области применения, формулировка, характер решений. Модель Wa-Tor и её связь с моделью Вольтерра-Лотки.
14. Понятие стационарной точки у автономной динамической системы с непрерывным временем. Виды стационарных точек у системы, задаваемой линейными функциями.
15. Математические модели эпидемий. Пример формулировки модели эпидемии (модель SIR).

16. Пути решения задачи Коши. Принципы построения численного решения задачи Коши на примере метода Эйлера. Явная и неявная схемы, преимущества и недостатки каждой.

17. Локальные и глобальные ошибки численных методов решения задачи Коши. Понятие устойчивости уравнений и устойчивости методов.

18. Математическая модель простейшей электрической цепи (колебательного контура). Влияние сопротивления, индуктивности и ёмкости на характер движения электрического тока.

19. Математическая модель лампового генератора. Уравнение Ван-дер-Поля и характер описываемого им процесса.

20. Разновидности колебаний в динамических системах с непрерывным временем.

21. Понятие аттрактора. Понятие модели грубой динамической системы (системы общего положения). Типы аттракторов в грубых динамических системах.

22. Понятие бифуркации в нелинейных системах.

23. Понятие странного аттрактора. Особенности динамических систем, в которых возникает странный аттрактор. Понятие отображения Пуанкаре и его использование для исследования странных аттракторов. Отображение Энона как пример странного аттрактора.

24. Особенности структуры странного аттрактора. Что общего у странных аттракторов с канторовым множеством. Свойства канторова множества: мощность, мера, размерность самоподобия.

25. Методы моделирования паникующей толпы. Понятие о методе молекулярной динамики.

26. Понятие случайного события и характеризующих его величин. Основные критерии проверки качества случайных последовательностей: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. Виды методов генерации случайных числовых последовательностей, их преимущества и недостатки.

27. Случайные последовательности с равномерным распределением, их роль в компьютерном моделировании, основные характеристики. Методы генерации равномерно распределённых псевдослучайных последовательностей.

28. Случайные события с нормальным распределением. Методы генерации нормально распределённых случайных числовых последовательностей.

29. Случайные события с экспоненциальным распределением. Метод генерации экспоненциально распределённых случайных числовых последовательностей.

30. Особенности моделирования сложных систем. Понятие сложной системы. Признаки сложной системы.

3.2. Задания для зачета:

Задание 1

Постройте диаграмму вариантов использования для системы «Электронный журнал».

Задание 2

Определите акторов и варианты использования для системы интернет-магазина.

Задание 3

Постройте диаграмму классов для системы «Библиотека» (книги, читатели, выдача).

Задание 4

Опишите связи между классами «Студент», «Группа», «Преподаватель».

Задание 5

Постройте диаграмму последовательностей для процесса авторизации пользователя.

Задание 6

Разработайте диаграмму активности для процесса оформления заказа.

Задание 7

Определите типы связей (ассоциация, агрегация, композиция, наследование) для заданных классов: «Автомобиль», «Двигатель», «Колесо».

Задание 8

Постройте диаграмму состояний для объекта «Заказ».

Задание 9

Опишите жизненный цикл объекта «Заявка» в виде UML-диаграммы.

Задание 10

Сравните диаграмму классов и диаграмму последовательностей (что отображают, различия).

Задание 11

Разработайте диаграмму компонентов для веб-приложения.

Задание 12

Постройте диаграмму развертывания для клиент-серверной системы.

Задание 13

Определите самые частые ошибки в описании UML-моделей.

Задание 14

Преобразуйте текстовое описание системы в UML-диаграмму классов.

Задание 15

Опишите преимущества использования UML при разработке ПО.

Задание 16

Определите тип СМО (одноканальная, многоканальная, с очередью или без очереди) по описанию системы.

Задание 17

Рассчитайте коэффициент загрузки системы: $\lambda=5$ заявок в минуту, $\mu=8$ заявок в минуту.

$$P = \frac{\lambda}{\mu}$$

Задание 18

Рассчитайте среднее число заявок в системе (M/M/1).

Задание 19

Определите, устойчива ли система при параметрах λ и μ .

Задание 20

Рассчитайте среднее время ожидания в очереди.

Задание 21

Определите вероятность простоя системы.

Задание 22

Смоделируйте поток заявок с использованием генератора случайных чисел(описав алгоритм).

Задание 23

Опишите алгоритм имитационного моделирования СМО.

Задание 24

Сравните аналитическое и имитационное моделирование СМО.

Задание 25

Определите влияние увеличения интенсивности потока заявок на систему.

Задание 26

Постройте график зависимости длины очереди от времени (качественно).

Задание 27

Опишите дисциплины обслуживания и приведите примеры.

Задание 28

Рассчитайте среднее время пребывания заявки в системе.

Задание 29

Разработайте модель СМО для кассы супермаркета.

Задание 30

Определите меры по оптимизации работы СМО.

4. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности универсальной компетенций (зачет)

Шкала оценивания	Уровень освоение компетенции	Критерии оценивания
Зачет	Базовый уровень освоения компетенции	Дан правильный и исчерпывающий ответ на вопрос. Обучающийся демонстрирует знание теоретического материала, изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Имеется базовый уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС .
Незачет	Неудовлетворительный уровень	Отсутствует ответ или в ответе есть грубые ошибки, свидетельствующие о отсутствии знаний соответствующего программного материала; отсутствие умений и навыков по данной дисциплине в соответствии с ФГОС и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.