

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета компьютерных  
систем и информационных  
технологий

  
Кочевский А.А.  
« 19 » 04 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине


«Имитационное моделирование мехатронных и робототехнических систем»

15.04.06 Мехатроника и робототехника

«Мехатронные и робототехнические системы»

Разработчик:  
доцент  Киреев И.Ю.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных и управляющих систем от «18» апреля 2023 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой  
информационных и управляющих систем  Горбунов А.И.

Луганск 2023 г.

Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
**«Имитационное моделирование мехатронных и робототехнических систем»**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных робототехнических и мехатронных систем с прогрессивным и показателями качества	Тема 4. Основные подходы к построению математических моделей систем Тема 5. Непрерывно-детерминированные динамические модели. Динамические системы Тема 6. Дискретно-детерминированные модели.	1

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	<p>Знать современные технологии проектирования робототехнических и мехатронных объектов/</p> <p>Уметь формулировать принципы и физические основы построения объектов робототехники и мехатроники и систем на их основе</p> <p>Владеть навыками представления результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами в области робототехники и мехатроники</p>	Тема 1-18	Фронтальные и индивидуальные опросы; контрольные работы; зачёт

### Фонды оценочных средств по дисциплине «Имитационное моделирование мехатронных и робототехнических систем»

#### Вопросы для фронтальных и индивидуальных опросов:

1. Понятие имитационного моделирования.
2. Этапы имитационного моделирования
3. Генерация псевдослучайных чисел
4. Виды распределений случайных величин в имитационном моделировании.

5. Дискретная имитация
6. Непрерывная имитация
7. Комбинированная имитация
8. Эксперимент с изменением факторов по одному
9. Событийный подход
10. Подход сканирования активностей
11. Процессно-ориентированный подход
12. Управление модельным временем методом постоянного шага
13. Управление модельным временем по особым состояниям
14. Проверка адекватности имитационной модели
15. Планирование экспериментов.
16. Стратегическое и тактическое планирование
17. Полный факторный эксперимент
18. Рандомизированный план
19. Эксперимент с изменением факторов по одному
20. Стационарный пуассоновский поток событий
21. Нестационарный пуассоновский поток событий
22. Потоки событий с ограниченным последствием
23. Обслуживание заявок.
24. Математическая схема. Схема общей динамической системы
25. Гибридные автоматы

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству фронтальные и индивидуальные опросы:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответы на контрольные вопросы выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на контрольные вопросы выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на контрольные вопросы выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на контрольные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

*Типовой вариант контрольной работы №1.*

### **Вариант 0.**

В двухканальную СМО поступает простейший поток заявок с интенсивностью  $\lambda$ , причем заявки случайным образом с вероятностью  $p$

направляются ко второму прибору. Чему равны интенсивности потоков заявок и коэффициенты вариаций интервалов между заявками потоков к первому и второму приборам?

<b>Вариант</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
$\lambda, c^{-1}$	0,2	0,4	0,5	0,8	2,0	2,5	4,0	5,0	10	20
$p$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95

**Вариант 0.**

Задача 1.15. В одноканальную СМО поступают заявки двух классов с интенсивностями  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  заявок в секунду. Интенсивности их обслуживания соответственно равны  $\mu_1$  и  $\mu_2$  заявок в секунду.

- Сформулировать условия, при которых время пребывания заявок  $k$ -го класса будет равно  $t$  секунд?
- Чему будет равно время пребывания заявок  $k$ -го класса, если при тех же условиях интенсивность их поступления увеличится в  $N_1$  раз?
- Чему будет равно время пребывания заявок  $k$ -го класса, если при тех же условиях интенсивность их обслуживания увеличится в  $N_2$  раз?

Вариант	$\lambda_1, c^{-1}$	$\lambda_2, c^{-1}$	$\mu_1, c^{-1}$	$\mu_2, c^{-1}$	$k$	$t, c$	$N_\lambda$	$N_\mu$
1	0,1	1,0	0,5	4,0	1	2,0	2	4
2	0,1	1,0	0,5	4,0	2	0,25	4	2
3	0,2	2,0	1,25	4,0	1	0,8	2	4
4	0,2	2,0	1,5	5,0	2	0,2	5	3
5	0,5	1,0	2,0	4,0	1	0,5	2	4
6	0,5	1,0	1,25	5,0	2	0,2	5	3
7	0,3	1,5	1,25	4,0	1	0,8	2	4
8	0,4	1,5	2,5	5,0	2	0,2	5	3
9	2,0	4,0	4,0	4,0	1	0,8	2	4
10	2,0	4,0	5,0	5,0	2	0,2	5	3

**Вопросы к контрольным работам**

1. Имитационные модели и имитационное моделирование. Основные понятия.
2. Отличия имитационных моделей от аналитических.
3. Описание систем и их функционирование.
4. Обобщенная схема систем в имитационном моделировании.
5. Комплексные модели объединения систем.
6. Оценка сложности экономических систем.
7. Этапы построения имитационных моделей.
8. Целевые функции и критерии в имитационном моделировании.
9. Применение ИМ для выбора ассортиментной стратегии малых предприятий.
10. Основные факторы, влияющие на ассортиментную стратегию малых предприятий.
11. Построение ИМ жизненного цикла продукции.

12. Обобщенный алгоритм имитационного моделирования жизненного цикла продукции.
13. Технология имитационного моделирования жизненного цикла продукции.
14. Определение характеристик функций распределения для входных параметров по экспертным оценкам.
15. Способы генерации случайных значений входных параметров.
16. Схема расчета дохода для жизненного цикла продукции. Формула для этапа максимального дохода.
17. Система формирования ассортиментной стратегии предприятий.
18. Обработка результатов имитационного моделирования. Основные характеристики.
19. Практические выводы по результатам имитационного моделирования. Построение гистограмм.
20. Принятие решений на основе имитационного моделирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольные работы:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответы на контрольные вопросы выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на контрольные вопросы выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на контрольные вопросы выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на контрольные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)**

1. Понятие модели.
2. Виды моделей.
3. Цели моделирования.
4. Границы возможностей классических математических методов.
5. Математические предпосылки создания имитационной модели.
6. Примеры задач, решаемых с помощью имитационного моделирования.
7. Этапы имитационного моделирования.
8. Поддержка жизненного цикла имитационной модели .
9. Проверки гипотез о категориях типа событие $\leftrightarrow$  явление $\leftrightarrow$  поведение.
10. Типовые системы имитационного моделирования.

11. Имитация работы объекта экономики в трех измерениях: материальные, денежные и информационные потоки.
12. Современные парадигмы имитационного моделирования.
13. Уровни абстрагирования.
14. Адекватность модели.
15. Уровни абстрагирования в современных парадигмах имитационного моделирования.
16. Проблемы разработки имитационных моделей.
17. Среды разработки и выполнения имитационных моделей.
18. Структура имитационной модели.
19. Структурный анализ процессов объекта.
20. Функциональная модель и ее диаграммы.
21. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной.
22. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.
23. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.
24. Планирование компьютерного эксперимента. Масштаб времени.
25. Анализ чувствительности модели к изменению входных данных.
26. Оптимизационный эксперимент как обратная детерминированная задача.
27. Процессы массового обслуживания.
28. Метод Монте-Карло.
29. Создание ДСМ -моделей.
30. Потоки, задержки, обслуживание. Датчики случайных величин.
31. Формула Поллачека-Хинчин.
32. Пуассоновские процессы.
33. Использование таймеров для реализации задержек.
34. Использование стейтчартов для реализации состояний объектов модели.
35. Использование событий и сообщений для организации взаимодействия объектов модели.
36. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др.
37. Понятие иерархических моделей.
38. Причины использования гибридных моделей.
39. Создание гибридных моделей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачёт)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную	зачтено



<p>литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>	
<p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>	
<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>	
<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p><b>не зачтено</b></p>

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Имитационное моделирование мехатронных и робототехнических систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета компьютерных  
систем и информационных  
технологий



Ветрова Н. Н.