

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра «Информатика и информационные технологий»

«УТВЕРЖДАЮ»

«29» 09 2023 г.

Зав. кафедрой к.э.н., доцент

 Лешукович А.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

09.03.03. – Прикладная информатика

Душанбе - 2023

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»

№ п/п	Контролируемые разделы, темы, модули ¹	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1.	Тема 1. Общие положения моделирования. 1.1. Моделирование как метод научного познания. 1.2. Адекватность и эффективность моделей.	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	10	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат	3
2	Тема 2. Моделирование и подобие в научно-технических исследованиях. 2.1. Классификация моделей. 2.2. Применение моделирования в науке и технике.	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	10	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат	3
3.	Тема 3. Математическое моделирование. 3.1. Понятие математического моделирования. 3.2. Этапы математического моделирования.	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	10	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат	3
4.	Тема 4. Разновидности задач моделирования и подходов к их решению. 4.1. Разновидности задач моделирования.	УК-2 ОПК-1 ОПК-6	10	Беседа Решения задач	3

¹ Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины.

	4.2. Методы математического программирования.	ПК-2		Работа в сети с информационными ресурсами Реферат Опрос	
5	Тема 5. Примеры использования методов математического программирования. Часть 1. 5.1. Линейное программирование. 5.2. Нелинейное программирование.	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	10	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат	3
6	Тема 6. Примеры использования методов математического программирования. Часть 2. 6.1. Математическая модель в виде обыкновенных дифференциальных уравнений. 6.2. Модели, заданные в виде уравнений в частных производных	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	5	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат Опрос	3
7	Тема 7. Основные понятия математического моделирования в экономике 7.1. Математические методы и моделирование экономических процессов. 7.2. Этапы математического моделирования экономических процессов. 7.3. Классификация математических моделей	УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2	15	Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат	3

8	<p>Тема 8. Модели производства</p> <p>8.1 Производственные функции</p> <p>8.1.1 Понятие производственной функции одной переменной</p> <p>8.1.3 Формальные свойства производственных функций</p> <p>8.1.4 Характеристики производственной функции.</p>	<p>УК-2</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-6</p> <p>ПК-2</p>	10	<p>Беседа</p> <p>Решения задач</p> <p>Работа в сети с информационными ресурсами</p> <p>Реферат</p> <p>Опрос</p>	3
9	<p>Тема 9. Балансовые модели</p> <p>9.1 Балансовый метод.</p> <p>9.2 Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.</p> <p>9.3 Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.</p> <p>9.4 Анализ экономических показателей</p> <p>9.4.1 Модель затрат труда.</p> <p>9.4.2 Модель фондоемкости продукции.</p>	<p>УК-2</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-6</p> <p>ПК-2</p>	10	<p>Беседа</p> <p>Решения задач</p> <p>Работа в сети с информационными ресурсами</p> <p>Реферат</p>	3
	<p>Тема 10. Математическое и компьютерное моделирование</p> <p>10.1. Классификация видов моделирования.</p> <p>10.2. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.</p> <p>10.3. Типовые задачи имитационного моделирования.</p> <p>10.4. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.</p> <p>10.5. Примеры задач имитационного моделирования.</p>	<p>УК-2</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-6</p> <p>ПК-2</p>	10	<p>Беседа</p> <p>Решения задач</p> <p>Работа в сети с информационными ресурсами</p> <p>Реферат</p>	
	<p>Тема 11. Имитационная модель глобальной системы</p> <p>11.1. Основные компоненты динамической мировой модели.</p> <p>11.2. Концепция «петли обратной связи».</p> <p>11.3. Основные петли «обратных связей» в мировой модели.</p> <p>11.4. Основные переменные в</p>	<p>УК-2</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-6</p> <p>ПК-2</p>	10	<p>Беседа</p> <p>Решения задач</p> <p>Работа в сети с информационными</p>	

<p>мировой модели. 11.5. Структура модели мировой системы 11.6. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.</p>			<p>ресурсами Реферат</p>	
<p>Тема 12. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез 12.1. Метод Монте-Карло. 12.2. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.</p>	<p>УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2</p>	<p>10</p>	<p>Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат</p>	
<p>Тема 13. Моделирование случайных событий 13.1. Моделирование простого события. 13.2 Моделирование полной группы несовместных событий. 13.3. Моделирование дискретной случайной величины. 13.4. Моделирование непрерывных случайных величин. 13.4.1. Метод обратной функции. 13.4.2. Моделирование случайных величин с показательным распределением. 13.4.3. Моделирование случайных величин с равномерным распределением на произвольном интервале (a, b). 13.4.4 Моделирование случайных величин с Zнормальным распределением. 13.4.5. Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением. 13.4.6 Моделирование случайных величин с произвольным распределением.</p>	<p>УК-2 ОПК-1 ОПК-6 ПК-2</p>	<p>10</p>	<p>Беседа Решения задач Работа в сети с информационными ресурсами Реферат</p>	
<p>Тема 14. Системы массового обслуживания</p>	<p>УК-2 ОПК-1</p>	<p>10</p>	<p>Беседа Решения</p>	

<p>14.1. Основные понятия. Классификация СМО. 14.2 Понятие марковского случайного процесса. 14.3 Потоки событий. 14.4. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. 14.5. Процесс гибели и размножения. 14.6. СМО с отказами. 14.7. СМО с ожиданием (очередью). 14.8. Понятие о статистическом моделировании СМО (методе Монте-Карло).</p>	<p>ОПК-6 ПК-2</p>		<p>задач Работа в сети с информац ионными ресурсами Реферат</p>	
--	-----------------------	--	---	--

**МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Естественнонаучный факультет

Кафедра информатики и информационных технологий
по “Математическое и имитационное моделирование”

наименование дисциплины (модуля)

09.03.03

шифр/направление

«Прикладная информатика»

наименование профиля / специализации / программы

очная

форма обучения

Российско-Таджикский (Славянский) Университет
Кафедра «Информатика и информационные технологии»

Экзаменационный билет по дисциплине “Математическое и имитационное моделирование”, направление «Прикладная информатика»

№ 1

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.
3. Задание

Утверждено на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 сентября 2023 г.

Зав. кафедрой _____ /Кабилев М.М./

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Работа в сети с информационными ресурсами	Средства контроля как устный опрос преподавателя с обучающимися, на определенные темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Задания к контрольным работам, текущие и рубежные тесты. Устный опрос. Контрольные работы, коммуникативные задачи для зачета	Вопросы по темам
2.	Беседа	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Решения задач	полный и корректный анализ условия поставленной задачи; - правильно и обоснованно определена структура алгоритма;	Проверка условия поставленной задачи
4.	Поиск информации в сети	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Задания к контрольным работам, текущие и рубежные тесты. Устный опрос. Контрольные работы, коммуникативные задачи для зачета	Фонд тестовых заданий

5.	Реферат	<p>рассматриваемые понятия определяются четко и полно, приводятся соответствующие примеры,</p> <ul style="list-style-type: none"> - используемые понятия строго соответствуют теме, - самостоятельность выполнения работы <p>Анализ и оценка информации</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно применяется категория анализа, - умело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений, - изложение ясное и четкое, - приводимые доказательства логичны <p>-приводятся различные точки зрения и их личная оценка (при необходимости).</p>	Вопрос по темам
6.	Решения индивидуальных вариантов задач	<p>полный и корректный анализ условия поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно и обоснованно определена структура алгоритма. 	Проверка условия поставленной задачи
7.	Разработка программ	<p>Средства проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> <p>Задания к контрольным работам, текущие и рубежные тесты. Устный опрос.</p> <p>Контрольные работы, коммуникативные задачи для зачета</p>	Комплект контрольных
8.	Опрос	<p>Продукт самостоятельной работы обучающихся с помощью программы Power Point, излагать определенные темы по дисциплине.</p> <p>Подготовка рефератов, КСР.</p>	Темы презентации

МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование »
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий

УСТНЫЙ ОПРОС

по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование »

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Адекватность и эффективность моделей.
3. Классификация моделей.
4. Применение моделирования в науке и технике.
5. Понятие математического моделирования.
6. Этапы математического моделирования.
7. Разновидности задач моделирования.
8. Методы математического программирования.
9. Линейное программирование.
10. Нелинейное программирование.
11. Математическая модель в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.
12. Модели, заданные в виде уравнений в частных производных.
13. Математические методы и моделирование экономических процессов.
14. Этапы математического моделирования экономических процессов.
15. Классификация математических моделей.
16. Производственные функции.
17. Понятие производственной функции одной переменной.
18. Формальные свойства производственных функций.
19. Характеристики производственной функции.
20. Балансовый метод.
21. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
22. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.
23. Анализ экономических показателей.
24. Модель затрат труда.
25. Модель фондёмкости продукции.
26. Классификация видов моделирования.
27. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
28. Типовые задачи имитационного моделирования.
29. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.
30. Примеры задач имитационного моделирования.
31. Основные компоненты динамической мировой модели.
32. Концепция «петля обратной связи».
33. Основные петли «обратных связей» в мировой модели.
34. Основные переменные в мировой модели.
35. Структура модели мировой системы.

36. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.
37. Метод Монте-Карло.
38. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.
39. Моделирование простого события.
40. Моделирование полной группы несовместных событий.
41. Моделирование дискретной случайной величины.
42. Моделирование непрерывных случайных величин.
43. Метод обратной функции.
44. Моделирование случайных величин с показательным распределением.
45. Моделирование случайных величин с равномерным распределением на произвольном интервале (a , b).
46. Моделирование случайных величин с нормальным распределением.
47. Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением.
48. Моделирование случайных величин с произвольным распределением.
49. Основные понятия. Классификация СМО.
50. Понятие марковского случайного процесса.
51. Потоки событий.
52. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
53. Процесс гибели и размножения.
54. СМО с отказами.
55. СМО с ожиданием (очередью).
56. Понятие о статистическом моделировании СМО (методе Монте-Карло).
57. Основные понятия.
58. Статическая детерминированная модель без дефицита.
59. Статическая детерминированная модель с дефицитом.

Критерии оценивания устного опроса:

Оценкой **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.

Оценкой **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.

Оценкой **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.

Оценкой **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.

**МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная**

Кафедра информатики и информационных технологий

Темы самостоятельных работ

по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»

1. Адекватность и эффективность моделей.
2. Применение моделирования в науке и технике.
3. Этапы математического моделирования.
4. Методы математического программирования.
5. Нелинейное программирование.
6. Математическая модель в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.
7. Модели, заданные в виде уравнений в частных производных.
8. Классификация математических моделей.
9. Понятие производственной функции одной переменной.
10. Формальные свойства производственных функций.
11. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса .
12. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.
13. Модель затрат труда.
14. Модель фондоемкости продукции.
15. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
16. Типовые задачи имитационного моделирования.
17. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.
18. Основные петли «обратных связей» в мировой модели.
19. Основные переменные в мировой модели .
20. Структура модели мировой системы.
21. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.
22. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.
23. Моделирование полной группы несовместных событий .
24. Моделирование непрерывных случайных величин.
25. Метод обратной функции.
26. Моделирование случайных величин с показательным распределением.
27. Моделирование случайных величин с равномерным распределением на произвольном интервале (a, b).
28. Моделирование случайных величин с нормальным распределением.
29. Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением.
30. Моделирование случайных величин с произвольным распределением.
31. Потoki событий.
32. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
33. Процесс гибели и размножения.

34. СМО с ожиданием (очередью).
35. Понятие о статистическом моделировании СМО (методе Монте-Карло).
36. Статическая детерминированная модель без дефицита.
37. Статическая детерминированная модель с дефицитом.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

В основу разработки балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется постоянно в процессе его обучения в университете. Настоящая система оценки успеваемости студентов основана на использовании совокупности контрольных точек, равномерно расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. При этом предполагается разделение всего курса на ряд более или менее самостоятельных, логически завершенных блоков и модулей и проведение по ним промежуточного контроля.

Студентам выставляются следующие баллы за выполнение задания к ПК:

- **оценка «отлично» (10 баллов):** контрольные тесты, а также самостоятельно выполненные семестровые задания, выполненные полностью и сданные в срок в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- **оценка «хорошо» (8-9 баллов):** задание выполнено и в целом отвечает предъявляемым требованиям, но имеются отдельные замечания в его оформлении или сроке сдачи;
- **оценка «удовлетворительно» (6-7 баллов):** задание выполнено не до конца, отсутствуют ответы на отдельные вопросы, имеются отклонения в объеме, содержании, сроке выполнения;
- **оценка «неудовлетворительно» (5 и ниже):** отсутствует решение задачи, задание переписано (скачано) из других источников, не проявлена самостоятельность при его выполнении.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса по результатам выполнения самостоятельной работы и контрольной работы.

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вынесенных в планах практических занятий лекционного материала и контрольных вопросов;
- решение тестов и их обсуждение с точки зрения умения сформулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;
- выполнение контрольной работы и обсуждение результатов;
- участие в дискуссиях в качестве участника и модератора групповой дискуссии по темам дисциплины;

**МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий**

**Темы рефератов и письменных работ
(рефератов, письменных работ)**

по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»

- 1) Понятия системы и модели
- 2) Особенности сложных социально-экономических систем
- 3) Классификация моделей
- 4) Требования к моделям
- 5) Оптимизационные модели. Графический метод решения задач оптимизации
- 6) Многокритериальная оптимизация. Метод последовательных уступок. Множество Парето
- 7) Модели потребительского выбора. Функция полезности. Кривые безразличия
- 8) Решение задач потребительского выбора методом множителей Лагранжа
- 9) Производственная функция. Типы и примеры производственных функций. Изокванты
- 10) Производственная функция Кобба-Дугласа.
- 11) Финансовая математика. Нарращение и дисконтирование.
- 12) Оценка эффективности инвестиционных проектов
- 13) Методы сетевого планирования и управления. Диаграмма Ганта. Критический путь
- 14) Система MathCAD. Возможности, принципы работы
- 15) Метод имитационного моделирования. Возможности, преимущества, области применения
- 16) Основные классы имитационных моделей
- 17) Непрерывное имитационное моделирование
- 18) Инструментарий имитационного моделирования
- 19)) Имитационный эксперимент
- 20) Имитационного моделирования. Возможности и принципы работы
- 21) Моделирование ресурсов и очередей
- 22) Имитационного моделирования в MathCAD. Пулы ресурсов, расписания
- 23) Имитационного моделирования MathCAD. Транзакты, атрибуты, переменные
- 25) Имитационного моделирования MathCAD. Средства анимации
- 26) Оптимизация в системе MathCAD.

Критерии оценки реферата:

Оценка «отлично» выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с полностью раскрытой темой и соответствующими обоснованными выводами; оценка «хорошо» выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении;

Оценка «удовлетворительно» выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность, несвязанность и нелогичность изложения материала, представлены необоснованные выводы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за реферат, который не соответствует принципу научности, не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Студент, не представивший готовый реферат или представивший работу, которая была оценена на «неудовлетворительно», не допускается к сдаче зачета по дисциплине.

МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование »
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий

Основной курс

Тема 1. Общие положения моделирования.

- 1.1. Моделирование как метод научного познания.
- 1.2. Адекватность и эффективность моделей.

Тема 2. Моделирование и подобие в научно-технических исследованиях.

- 2.1. Классификация моделей.
- 2.2. Применение моделирования в науке и технике.

Тема 3. Математическое моделирование.

- 3.1. Понятие математического моделирования.
- 3.2. Этапы математического моделирования.

Тема 4. Разновидности задач моделирования и подходов к их решению.

- 4.1. Разновидности задач моделирования.
- 4.2. Методы математического программирования.

Тема 5. Примеры использования методов математического программирования. Часть 1.

- 5.1. Линейное программирование.
- 5.2. Нелинейное программирование.

Тема 6. Примеры использования методов математического программирования. Часть 2.

- 6.1. Математическая модель в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 6.2. Модели, заданные в виде уравнений в частных производных.

Тема 7. Основные понятия математического моделирования в экономике

- 7.1. Математические методы и моделирование экономических процессов.
- 7.2. Этапы математического моделирования экономических процессов.
- 7.3. Классификация математических моделей.

Тема 8. Модели производства

- 8.1. Производственные функции.
 - 8.1.1. Понятие производственной функции одной переменной.
 - 8.1.2. Формальные свойства производственных функций.
 - 8.1.3. Характеристики производственной функции.

Тема 9. Балансовые модели

- 9.1. Балансовый метод.
- 9.2. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
- 9.3. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.
- 9.4. Анализ экономических показателей.
 - 9.4.1. Модель затрат труда.

9.4.2. Модель фондоемкости продукции.

Тема 10. Математическое и компьютерное моделирование

- 10.1. Классификация видов моделирования.
- 10.2. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
- 10.3. Типовые задачи имитационного моделирования.
- 10.4. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.
- 10.5. Примеры задач имитационного моделирования.

Тема 11. Имитационная модель глобальной системы

- 11.1. Основные компоненты динамической мировой модели.
- 11.2. Концепция «петля обратной связи».
- 11.3. Основные петли «обратных связей» в мировой модели.
- 11.4. Основные переменные в мировой модели.
- 11.5. Структура модели мировой системы.
- 11.6. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.

Тема 12. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез

- 12.1. Метод Монте-Карло.
- 12.2. Оценка точности результатов, полученных методом Монте-Карло.

Тема 13. Моделирование случайных событий

- 13.1. Моделирование простого события.
- 13.2. Моделирование полной группы несовместных событий.
- 13.3. Моделирование дискретной случайной величины.
- 13.4. Моделирование непрерывных случайных величин.
 - 13.4.1. Метод обратной функции.
 - 13.4.2. Моделирование случайных величин с показательным распределением.
 - 13.4.3. Моделирование случайных величин с равномерным распределением на произвольном интервале (a , b).
 - 13.4.4. Моделирование случайных величин с нормальным распределением.
 - 13.4.5. Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением.
 - 13.4.6. Моделирование случайных величин с произвольным распределением.

Тема 14. Системы массового обслуживания

- 14.1. Основные понятия. Классификация СМО.
- 14.2. Понятие марковского случайного процесса.
- 14.3. Потоки событий.
- 14.4. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
- 14.5. Процесс гибели и размножения.
- 14.6. СМО с отказами.
- 14.7. СМО с ожиданием (очередью).
- 14.8. Понятие о статистическом моделировании СМО (методом Монте-Карло).

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется, если студент:

- 1. знает фактический материал по дисциплине;
- 2. владеет понятиями системы знаний по дисциплине, умеет определять

сущность понятий, выделять главное в учебном материале;
3. умеет самостоятельно находить эффективный способ решения поставленной задачи;
4. умеет использовать знания в стандартных и нестандартных ситуациях, логично и доказательно излагать учебный материал, владеет точной речью;
5. умеет аргументированно отвечать на вопросы, вступать в диалоговое общение.

«Не зачтено» выставляется, если студент:

1. не имеет знаний по дисциплине, представления по вопросу;
2. не понимает материал по дисциплине;
3. не умеет связать теорию и практику;
4. не умеет решать задачи;
5. не может сформулировать свою точку зрения, ввиду наличия коммуникативных «барьеров»

**МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий**

Структура и содержание лабораторные работы (20 часть)

Лабораторная работа №1. Решение матричных и линейных уравнений в MS Excel (2 часа).

Лабораторная работа №2. Построение математических моделей экономических задач (2 часов).

Лабораторная работа №3. Решение дифференциальных уравнений (2 часа).

Лабораторная работа №4. Производственные функции (2 часа).

Лабораторная работа №5. Функция полезности (2 часа).

Лабораторная работа №6. Балансовые модели (2 часа).

Лабораторная работа №7. Генераторы случайных величин с равномерным распределением (2 часа).

Лабораторная работа №8. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения (2 часа).

Лабораторная работа №9. Метод статистических испытаний Монте-Карло (2 часа).

Лабораторная работа № 10. Способы построения моделирующих алгоритмов систем массового обслуживания (2 часа).

Критерии оценки лабораторных и практических работ

Оценку «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, систематические и глубокие знания по вопросам содержания лабораторных и практических заданий; показавший умение свободно логически анализировать литературу и нормативно-правовые документы, в процессе подготовки лабораторных и практических заданий (по необходимости), правильно оценивать и четко, сжато, ясно излагать свою точку зрения по проблемам, заявленным в лабораторных и практических заданиях; проявивший творческие способности в процессе изложения самостоятельно подготовленного материала; продемонстрировавший в процессе изложения заданного материала на аудиторных занятиях твердые навыки и умение приложить теоретические знания к практическому их применению в профессиональной деятельности.

Критерии оценки знаний при форме контроля «дифференцированный зачет», «экзамен»:

Оценка «5» («отлично») соответствует следующей качественной характеристике: изложено (письменно/устно) правильное понимание лабораторных и практических заданий, подробное описание предмета содержания, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, приведены результаты, относящиеся к результатам лабораторного или практического задания, представлен документ, содержание которого раскрыто полно, профессионально, грамотно.

Оценка «4» («хорошо») соответствует следующей качественной характеристике: изложено правильное понимание вопросов лабораторного или практического задания, дано достаточно подробное описание предмета содержания, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, приведены результаты, относящиеся к результатам лабораторного или практического задания, ошибочных положений нет. Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала, грамотно и, по существу, отвечающему на вопрос проверяющего и не допускающему при этом существенных неточностей.

Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающемуся: обнаружившему опыт проведения практических и лабораторных работ в объеме, необходимом для реализации рабочей учебной программы, но допустившему неточности в представлении результатов, оформлении при выполнении отчетов о лабораторных и практических заданиях, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством педагогического работника.

Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, обнаружившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины в части выполнения практических и лабораторных работ.

**МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий**

Структура и содержание КСР (10 часов).

- Занятие 1. Адекватность и эффективность моделей. (1 час).
- Занятие 2. Применение моделирования в науке и технике. (1 час).
- Занятие 3. Этапы математического моделирования (1 час).
- Занятие 4. Методы математического программирования. (1 час).
- Занятие 5. Нелинейное программирование (1 час).
- Занятие 6. Модели, заданные в виде уравнений в частных производных (1 час).
- Занятие 7. Построение математических моделей экономических задач. (1 час).
- Занятие 8. Характеристики производственной функции (1 час).
- Занятие 9. Социально-экономические процессы как объекты моделирования. Примеры задач имитационного моделирования (1 час).
- Занятие 10. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. Понятие о статистическом моделировании СМО (методом Монте-Карло) (1 час).

Критерии оценки качества результатов КСР студентов

Оценки	Баллы	Критерии оценки качества результатов КСР студентов
Превосходно	10	<p>-систематизированные, глубокие и полные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) по всем вопросам задания (в т.ч. темы, раздела), а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>– точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; – безупречное владение инструментарием темы (раздела) (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>– полное и глубокое усвоение содержания основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем; – творческая самостоятельная работа при выполнении КСР; – высокий уровень культуры исполнения задания (оформление работы в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).</p>
Отлично	9	<p>-систематизированные, глубокие и полные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) по всем вопросам задания (в т.ч. темы, раздела); – точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; – владение инструментарием темы (раздела) (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках заданной темы (раздела); – полное и глубокое усвоение содержания основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем; – творческая самостоятельная работа при выполнении КСР; – высокий уровень</p>

		культуры исполнения задания (оформление работы в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Почти отлично	8	-систематизированные, глубокие и полные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) по всем вопросам задания (в т.ч. темы, раздела); – использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; –владение инструментарием темы (раздела) (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках заданной темы (раздела); – усвоение содержания основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем; – самостоятельная работа при выполнении КСР; – высокий уровень культуры исполнения задания (оформление работы в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Очень хорошо	7	-систематизированные, глубокие и полные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) по всем вопросам задания (в т.ч. темы, раздела); – использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; –владение инструментарием темы (раздела), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках заданной темы (раздела); – усвоение содержания основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем; – самостоятельная работа при выполнении КСР; – высокий уровень культуры исполнения задания (оформление работы в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Хорошо	6	- достаточно полные и систематизированные знания

		<p>(в т.ч. устные либо письменные ответы) по всем вопросам задания (в т.ч. темы, раздела);</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; – владение инструментарием темы (раздела), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно применять типовые решения в рамках заданной темы (раздела); – усвоение содержания основной литературы, рекомендованной преподавателем; – самостоятельная работа при выполнении КСР; – хороший уровень культуры исполнения задания (несущественные замечания по оформлению работы, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Почти хорошо	5	<ul style="list-style-type: none"> - достаточные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) в объеме задания (в т.ч. темы, раздела); – использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; – владение инструментарием темы (раздела), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно применять типовые решения в рамках заданной темы (раздела); – усвоение основной литературы, рекомендованной преподавателем; – самостоятельная работа при выполнении КСР; – средний уровень культуры исполнения задания (несущественные замечания по оформлению работы, несоблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Удовлетворительно (зачтено)	4	<ul style="list-style-type: none"> -достаточные знания (в т.ч. устные либо письменные ответы) в объеме задания (в т.ч. темы, раздела); – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; – владение инструментарием темы (раздела), умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; – умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи в рамках заданной темы (раздела); – знание содержания основной литературы,

		<p>рекомендованной преподавателем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельная работа при выполнении КСР; – допустимый уровень культуры исполнения задания (существенные замечания по оформлению работы, несоблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
Неудовлетворительно (незачтено)	3	<ul style="list-style-type: none"> - недостаточно полный объем знаний (в т.ч. устные либо письменные ответы) в объеме задания (в т.ч. темы, раздела); – знание содержания части основной литературы, рекомендованной преподавателем; – использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными логическими ошибками; – слабое владение инструментарием темы (раздела); – некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; – низкий уровень культуры исполнения задания (оформление работы не в соответствии с требованиями, несоблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
	2	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные знания(в т.ч. устные либо письменные ответы) в объеме задания (в т.ч. темы, раздела); – знания отдельных литературных источников, рекомендованных преподавателем; – неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок; – низкий уровень культуры исполнения задания (оформление работы не в соответствии с требованиями, несоблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.).
	1	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие знаний и компетенций в рамках задания (в т.ч. темы, раздела) или отказ от ответа.

МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет»
по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
направление подготовки- 09.03.03. «Прикладная информатика»
уровень подготовки - бакалавр
форма обучения - очная
Кафедра информатики и информационных технологий

Примерные тестовые задания (первые 10):

@1. Модель объекта это...

- \$A) предмет похожий на объект моделирования;
- \$B) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели;
- \$C) копия объекта;
- \$D) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта;

@2. Основная функция модели это:

- \$A) Получить информацию о моделируемом объекте;
- \$B) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
- \$C) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
- \$D) Воспроизвести физическую форму объекта;

@3. Математические модели относятся к классу...

- \$A) Изобразительных моделей; \$B) Прагматических моделей;
- \$C) Познавательных моделей; \$D) Символических моделей;

@4. Математической моделью объекта называют...

- \$A) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
- \$B) Любую символическую модель, содержащую математические символы;
- \$C) Представление свойств объекта только в числовом виде;
- \$D) Любую формализованную модель;

@5. Методами математического моделирования являются ...

- \$A) Аналитический; \$B) Числовой;
- \$C) Аксиоматический и конструктивный; \$D) Имитационный;

@6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- A) Аналитическая; B) Графическая; C) Цифровая; D) Алгоритмическая;

@7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- A) Системой; B) Чертежом; C) Структурой объекта; D) Графом;

@8. Эффективность математической модели определяется ...

- A) Оценкой точности модели; B) Функцией эффективности модели;
- C) Соотношением цены и качества; D) Простотой модели;

@9. Адекватность математической модели и объекта это...

- A) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования;

- В) Полнота отображения объекта моделирования;
 С) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования;
 D) Объективность результата моделирования;
 @10. Состояние объекта определяется ...
 А) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени;
 В) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели;
 С) Только физическими данными об объекте;
 D) Параметрами окружающей среды;

Итоговые оценки студентов

Буквенное обозначение итоговых оценок студентов и их цифровые эквиваленты:

Буквенная оценка	Цифра	Общий балл	Традиционная оценка
А	4	$95 < A < 100$	отлично
А-	3,67	$90 < A < 95$	
В+	3,33	$85 < B < 90$	хорошо
В	3	$80 < B < 85$	
В-	2,67	$75 < B < 80$	
С+	2,33	$70 < C < 75$	удовлетворительно
С	2	$65 < C < 70$	
С-	1,67	$60 < C < 65$	
Д+	1,33	$55 < D < 60$	
Д	1	$50 < D < 55$	
Fx	0	$45 < Fx < 50$	неудовлетворительно
F	0	$0 < F < 45$	

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» - средняя оценка $\geq 3,67$.

«Хорошо» - средняя оценка $\geq 2,67$ и $\leq 3,33$.

«Удовлетворительно» - средняя оценка $\geq 1,0$ и $\leq 2,33$.

«Неудовлетворительно» - средняя оценка $0 < 1,0$.