

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.Х. Мальсагов
«20» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/Б.С.Кульбужев
«23» мая 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 «Моделирование информационных систем»

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2024г

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование информационных систем» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Моделирование информационных систем».

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Моделирование информационных систем» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Моделирование информационных систем» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень формируемых компетенций

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественно научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и

	деятельности.	моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении 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. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-4	ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил.	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

1.2 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ темы	тема (раздел теоретического обучения) дисциплины
1	<i>Тема 1. Основные понятия теории ИС</i> Понятие системы. Состав и свойства систем. Классификации систем.
2	<i>Тема 2. Базовые понятия теории моделирования систем</i> Основные понятия и принципы моделирования, Задачи, цели и аспекты моделирования. Типы и назначения моделей. Свойства и жизненный цикл моделей. Классификация моделей по способу их реализации. Системный подход в моделировании Концепция и аспекты системного подхода в

	моделировании. Понятие о методике системного анализа. Классификация методов моделирования систем по способу их реализации.
3	<i>Тема 3. Математическое моделирование</i> Задачи математического моделирования. Классификация математических моделей по наличию и характеру движения. Составляющие математических моделей. Процедуры математического моделирования. Виды математических моделей
4	<i>Тема 4. Компьютерное моделирование</i> Особенности компьютерного моделирования. Системы компьютерного моделирования. Обобщенная схема компьютерного моделирования. Постановка задачи и создание концептуальной модели (предмодельный анализ, декомпозицию ОМ и формирование структуры модели, создание модели внешних воздействий). Формализация концептуальной модели, основные способы формализации, зависимость способа формализации от степени изученности объекта моделирования. выбор метода решения поставленной задачи. Компьютерные программы аналитической и имитационной модели. Организация программного эксперимента для исследования модели, содержащей случайные параметры. Планирование имитационного программного эксперимента: основные понятия теории планирования экспериментов, стратегическое и тактическое планирование, способы построения стратегического плана. Анализ качества моделирования: точность, адекватность, чувствительность. Корректировка модели. Интерпретация результатов моделирования.
5	<i>Тема 5. Элементы теории вероятностей</i> Случайное событие, его количественная характеристика, виды случайных событий. Алгебра случайных событий. Случайные величины и их вероятностные характеристики. Законы распределения значений случайных величин и их параметры. Основные теоремы теории вероятностей
6	<i>Тема 6. Алгоритмы программной имитации случайных событий.</i> Алгоритмы программной имитации разного вида случайных событий.
7	<i>Тема 7. Метод статистического моделирования</i> Суть метода статистического моделирования. Особенности этапа формализации концептуальной модели в статистическом моделировании. Механизмы формального представления случайных факторов, поведения моделируемой системы и задания модельного времени. Способы имитации случайных чисел. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации. Характеристики качества последовательностей псевдослучайных чисел. Методы и алгоритмы программной имитации дискретных случайных величин с заданным законом распределения (метод последовательных сравнений и метод интерпретации). Методы и алгоритмы программной имитации непрерывных случайных величин с заданным законом распределения (метод обратной функции, метод ступенчатой аппроксимации, метод композиции). Фиксация и обработка результатов статистического моделирования.
8	<i>Тема 8. Имитационное моделирование систем на основе современных парадигм моделирования процессов.</i> Основные понятия и схемы дискретно-событийного моделирования. Типовые модели. Основные понятия и схемы системной динамики. Понятие внешней среды и агента, портов и переходов. Схема внутренних переходов состояний агента. Типовые примеры

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

код компетенции	Этапы формирования компетенций (темы дисциплин)							
	1	2	3	4	5	6	7	
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+

II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ темы	код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- Лабораторная работа; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- Лабораторная работа; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- Лабораторная работа; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы
7	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- Лабораторная работа; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Экзаменационные вопросы

2.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	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

2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки	5-6	удовлетворительно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	50-59%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов
Контроль освоения компетенций

№п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)			Компетенции, компоненты которых контролируются	
	Лабораторные работы	№	Название лабораторной работы	Количество часов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	
		Модуль 1. Моделирование как общенаучный метод исследования и познания. Компьютерное моделирование				
		1	Л.р. № 1. Программная имитация случайных событий и формирование оценок их вероятностей.	4		
		2	Л.р. № 2. Знакомство с пакетом MATLAB и инструментом визуального моделирования Simulink. Окно Блок-диаграммы	4		
		3	Л.р. № 3. Технология создания моделей в среде Simulink.	4		
		4	Л.р. № 4. Включение случайных факторов в модель в среде Simulink.	4		
		Модуль 2. Технологии организации и проведения имитационного моделирования систем				
		5	Л.р. № 5. Накопление и использование серии экспериментов в среде Simulink.	4		
		6	Л.р. № 6. Взаимодействующие S-модели в среде Simulink.	4		
		7	Л.р. № 7. Управление модельным временем в среде Simulink	4		
		8	Л.р. № 8. Синхронизация параллельных процессов при моделировании в среде Simulink	4		
		Всего часов				32

2.	Экзамен	Тема 1. Основные понятия теории ИС. Тема 2. Базовые понятия и принципы моделирования. Тема 3. Математическое моделирование. Тема 4. Компьютерное моделирование. Тема 5. Элементы теории вероятностей.. Тема 6. Алгоритмы программной имитации случайных событий. Тема 7. Метод статистического моделирования. Тема 8. Имитационное моделирование систем на основе современных парадигм моделирования процессов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4
----	---------	--	-------------------------

Текущий контроль успеваемости проводится в форме:

- вопросы для обсуждения;
- задачи.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично» (91-100)	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо» (81-90)	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно» (61-80)	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно» (менее 61)	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

Экзаменационные вопросы

1. Понятие системы. Состав и свойства систем.
2. Классификации систем.

3. Информационная система и её структура.
4. Виды обеспечивающих подсистем.
5. Жизненный цикл ИС.
6. Основные подходы к проектированию систем.
7. Общие принципы методологии анализа, проектирования и управления информационными системами
8. Понятие модели. Типы и назначение моделей.
9. Задачи, цели и аспекты моделирования.
10. Основные принципы моделирования.
11. Классификация моделей по способу их реализации.
12. Концепция и аспекты системного подхода в моделировании.
13. Составляющие математических моделей.
14. Особенности и основные направления компьютерного моделирования.
15. Компьютерные системы моделирования.
16. Этапы компьютерного моделирования: постановка задачи и создание концептуальной модели.
17. Этапы компьютерного моделирования: формализация модели и выбор метода решения поставленной задачи.
18. Этапы компьютерного моделирования: программная реализация моделирования и организация программного модельного эксперимента.
19. Основные понятия теории планирования эксперимента.
20. Способы построения стратегического плана имитационного эксперимента.
21. Оценка качества моделей. Точность, адекватность и чувствительность модели.
22. Обобщенная схема компьютерного моделирования. Корректировка модели.
23. Этапы компьютерного моделирования. Анализ и интерпретация результатов модельного эксперимента.
24. Понятие случайного события и его характеристика. Виды случайных событий. Полная группа случайных событий.
25. Алгебра случайных событий.
26. Алгоритмы программной имитации случайных событий.
27. Суть метода статистического моделирования.
28. Особенности этапа формализации модели в статистическом моделировании.
29. Механизмы формального представления динамики моделируемой системы
30. Механизмы представления модельного времени.
31. Математические формы представления случайных факторов
32. Способы имитации случайных чисел.
33. Проверка качества программных генераторов случайных чисел.
34. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
35. Закон распределения вероятностей значений случайной величины и

способы его представления.

36. Интегральная функция распределения и её свойства.
37. Дифференциальная функция распределения и её свойства.
38. Числовые характеристики случайных величин
39. Равномерный закон распределения
40. Нормальный закон распределения
41. Экспоненциальный закон распределения
42. Распределение Пуассона
43. Распределение Бернулли.
44. Биномиальный закон.
45. Методы и алгоритмы программной имитации дискретных случайных величин.
46. Метод обратной функции. Схема алгоритма программной имитации непрерывной случайной величины с распределением (равномерным, экспоненциальным, Рэлеем), длина последовательности значений – N.
47. Метод ступенчатой аппроксимации. Схема алгоритма программной имитации непрерывной случайной величины данным методом. Длина последовательности значений – N.
48. Метод композиции. Схема алгоритма программной имитации непрерывной нормально распределенной случайной величины данным методом. Длина последовательности значений – N.
49. Понятие выборки в статистическом моделировании.
50. Статистические оценки основных вероятностных характеристик случайных величин
51. Объём выборки и достоверность точности статистических оценок вероятностных характеристик.
52. Основные понятия и схемы дискретно-событийного моделирования.
53. Типовые модели дискретно-событийного моделирования.
54. Основные понятия и схемы системной динамики.
55. Понятие внешней среды и агента, портов и переходов.
56. Схема внутренних переходов состояний агента. Типовые примеры.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Моделирование информационных систем»

Основная литература

1. Зариковская Н. В. Математическое Моделирование информационных систем: учебное пособие. Томск: Издательство Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2014. 168 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523>

2. Салмина Н. Ю. Моделирование информационных систем: Часть 1: учебное пособие. – Томск: Издательство «Эль Контент», 2013, 117 с. ISBN 978-5-4332-0146-0
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480613
3. Салмина Н. Ю. Моделирование информационных систем: Часть 2: учебное пособие. – Томск: Издательство «Эль Контент», 2013, 113 с. ISBN: 978-5-4332-0147-7
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480614

Дополнительная литература

4. Салмина Н. Ю. Имитационное моделирование. учебное пособие. – Томск: Издательство Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники ТУСУР, 2015. – 118 с.
5. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Н. Ю. Салмина. — Томск: ТУСУР, 2018. — 60 с.
<https://edu.tusur.ru/publications/7891>
6. Демченко М. С. Основы технологии имитационного моделирования – М.: Лаборатория книги, 2012. – 171 с. ISBN: 978-5-504-00344-3
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140062>
6. Моделирование и анализ информационных систем - Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2014. - 128 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428123>
7. Лисяк В.В. Разработка информационных систем: учебное пособие. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону-Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. - 98 с. ISBN 978-5-9275-3168-4.
<https://hub.lib.sfedu.ru/repository/material/800919058/>

Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
------------------	---------------

Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система ИнГУ	https://lib.inggu.ru/
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ