

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:13:06



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Уникальный идентификатор средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы вероятностного моделирования» по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине**

Методы вероятностного моделирования

**Направление подготовки (специальность)
01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Направленность (профиль)
Прикладная математика и искусственный интеллект**

**Присваиваемая квалификация
бакалавр**

**Форма обучения
очная**

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *01.03.02 «Прикладная математика и информатика»*

Направленность (профиль) *Прикладная математика и искусственный интеллект*

Дисциплина: *Методы вероятностного моделирования*

Семестр (семестры) изучения: *8*

Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачёт*

Примечание: для оценки результатов используется балльно-рейтинговая система оценки знаний.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы вероятностного моделирования» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ	ПК-1.1. Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем. ПК-1.2. Демонстрирует умение: проводить исследование и анализ системы; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать существующие математические методы и модели, применяемые для описания систем. Уметь использовать классические математические методы анализа систем. Владеть математическим аппаратом, позволяющим применять математические методы для анализа систем.



		<p>анализ данных для определения ключевых свойств системы.</p> <p>ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): выполнения описания модели системы; применения математических методов при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно-следственных связей между явлениями.</p>	
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)</p> <p>УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения</p> <p>УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)</p>	<p>Знать правила делового общения, правила ведения деловой коммуникации, в том числе на английском языке. Знать англоязычные термины методов вероятностного моделирования.</p> <p>Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме, использовать англоязычные термины методов вероятностного моделирования для деловой коммуникации.</p> <p>Владеть навыками делового общения, деловой коммуникации в устной и письменной форме, применяя англоязычные термины, изученные в рамках курса.</p>

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ



3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-1 Знать существующие математические методы и модели, применяемые для описания систем. Уметь использовать классические математические методы анализа систем. Владеть математиче- ским аппаратом, позво- ляющим при-менять ма- тематические методы для анализа систем.	1. Классификация видов моделирования; концептуальные модели систем; формализация и алгоритмизация процессов функционирования сложных систем. 2. Формализация и алгоритмизация систем и процессов; математические схемы моделирования систем. 3. Имитационные модели систем, принципы по- строения моделирующих алгоритмов; планирование имитационных экспериментов с моделями систем. 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования. 5. Инструменты, языки и системы моделирования; анализ и интерпретация	контрольные работы;	Вопросы к зачету



		результатов моделирования систем. Технологии информационного отображения.		
2	<p>УК-4</p> <p>Знать правила делового общения, правила ведения деловой коммуникации, в том числе на английском языке.</p> <p>Знать англоязычные термины методов вероятностного моделирования.</p> <p>Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме, использовать англоязычные термины методов вероятностного моделирования для деловой коммуникации.</p> <p>Владеть навыками делового общения, деловой коммуникации в устной и письменной форме, применяя англоязычные термины, изученные в рамках курса.</p>	<p>1. Классификация видов моделирования; концептуальные модели систем; формализация и алгоритмизация процессов функционирования сложных систем.</p> <p>2. Формализация и алгоритмизация систем и процессов; математические схемы моделирования систем.</p> <p>3. Имитационные модели систем, принципы построения моделирующих алгоритмов; планирование имитационных экспериментов с моделями систем.</p> <p>4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования.</p> <p>5. Инструменты, языки и системы моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования</p>	контрольные работы;	Вопросы к зачету



		систем. Технологии информационного отображения.		
--	--	---	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые контрольные задания

An agricultural company wants to decide which commodity should stock to get maximum profit. It was supplied with the following information. The probability that the monsoon will be excess, normal, and deficient is 0.40, 0.30 and 0.30. The estimated profit or loss three commodities in respect of these different kinds of monsoon are:

Profit per 1 ton

Monsoon Excess Normal Deficient

Rice 10,000 -4,000 15,000

Wheat 4,000 -3,000 8,000

Maize 4,000 1,000 -1,000

Determine the optimal decision under each of the following decision criteria and show how you arrived at it:

(a) Maximax, (b) Maximin, (c) Minimax regret (savage criterion), (d) Equal likelihood (Laplace), (e) Hurwicz Alpha criterion $\alpha=0.8$.

Вопросы к зачету

- 1 Понятие модели.
- 2 Перечислите необходимые составляющие процесса моделирования.
- 3 В каких ситуациях прибегают к моделированию?
- 4 Какие этапы включает в себя моделирование?
- 5 Перечислите условия адекватности модели.
- 6 Основы теории подобия и моделирования.
- 7 Определение системы, состояние системы, процесс в системе.
- 8 Классификация систем.
- 9 Классификация моделей (методов моделирования).
- 10 В чём различие метода статистического моделирования и метода статистических испытаний (метода Монте-Карло)?
- 11 Основные понятия имитационного моделирования. Основные и вспомогательные события.
- 12 Основные понятия имитационного моделирования. Модельное время.
- 13 Основные принципы продвижения модельного времени.
- 14 Основные понятия имитационного моделирования. Условие (или условия) завершения моделирования.
- 15 Концептуальные основы метода Монте-Карло. Случайные явления. Области применения метода Монте-Карло.
- 16 Концептуальные основы метода Монте-Карло. Операции метода Монте-Карло.



- 17 Формирование случайных чисел с равномерным распределением. Квазиравномерное распределение.
- 18 Перечислите требования к генераторам псевдослучайных чисел.
- 19 Конгруэнтные процедуры генерации псевдослучайных чисел. Мультипликативные и смешанные конгруэнтные генераторы.
- 20 Имитация случайных событий на основе метода Монте-Карло.
- 21 Имитация полной группы несовместных событий.
- 22 Моделирование совместных испытаний независимых событий.
- 23 Моделирование совместных испытаний зависимых событий.
- 24 Имитация дискретных случайных величин на основе метода Монте-Карло.
- 25 Метод обратных функций.
- 26 Имитация случайных величин смешанного типа.
- 27 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация равномерного распределения.
- 28 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация экспоненциального распределения.
- 29 Поиск алгоритмов имитации на основе метода обратных функций. Имитация треугольного распределения.
- 30 Метод аппроксимации.
- 31 Метод исключения (метод Неймана).
- 32 Метод суперпозиции.
- 33 Имитация гауссовского (нормального) распределения.
- 34 Имитация ограниченного нормального распределения.
- 35 Решение вероятностных задач методом Монте-Карло.
- 36 Решение детерминированных задач методом Монте-Карло.
- 37 Приведите пример применения метода Монте-Карло для вычисления определённого интеграла.
- 38 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка математического ожидания.
- 39 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка дисперсии.
- 40 Определение необходимого количества испытаний для получения результатов с заданной точностью. Интервальная оценка вероятности.
- 41 Типы объектов в системе GPSS.
- 42 Приведите примеры стандартных числовых атрибутов GPSS.
- 43 Перечислите типы операторов GPSS и приведите формат GPSS-блоков.
- 44 Управляющие операторы (команды) GPSSW.
- 45 Основные этапы сеанса моделирования с использованием системы GPSS World.
- 46 Выходные данные об объекте моделирования, получаемые с использованием GPSS-моделей.
- 47 Имитация случайных событий в GPSSW. Статистический режим работы блока TRANSFER.
- 48 Имитация случайных событий в GPSS World. Режим BOTH блока TRANSFER.
- 49 Имитация случайных событий в GPSSW. Режим ALL блока TRANSFER.
- 50 Имитация случайных событий в GPSSW. Режим PICK блока TRANSFER.
- 51 Имитация случайных событий в GPSSW. Использование дискретной



переключающей функции в блоке TRANSFER.

52 Имитация случайных величин в GPSSW. Способы моделирования СВ, имеющей равномерное распределение.

53 Имитация случайных величин в GPSSW. Моделирование СВ, имеющей экспоненциальное распределение.

54 Имитация в GPSSW дискретной случайной величины с произвольным законом распределения с помощью оператора FUNCTION.

55 Имитация в GPSSW непрерывной случайной величины с произвольным законом распределения с помощью оператора FUNCTION.

56 Имитация в GPSSW одноканальной и многоканальной СМО.

57 Имитация в GPSSW многоканальной СМО с обслуживанием заявок двух типов.

58 Имитация в GPSSW СМО с обслуживанием заявок с относительными приоритетами. Блоки PRIORITY и BUFFER.

59 Имитация в GPSSW СМО с обслуживанием заявок с абсолютными приоритетами. Блоки PREEMPT и RETURN.

60 Приведите примеры замкнутых СМО и пример GPSSW-модели одной из таких систем. Существуют ли специальные блоки в GPSSW для имитации замкнутых СМО?

61 Имитация в GPSSW взаимосвязанных процессов. Оператор описания логической переменной BVARIABLE, оператор INITIAL, блок LOOP; примеры их применения.

62 Понятие ансамбля транзактов в GPSSW. Блоки SPLIT, ASSEMBLE; примеры их применения.

63 Управление движением транзактов в GPSSW с помощью логических переключателей. Блоки LOGIC и GATE.

64 Синхронизация продвижения транзактов в GPSSW-модели. Блоки MATCH и GATHER.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на зачете. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

В течение учебного семестра студенты за посещение лекций получают баллы, за одну лекцию 1 балл. Допускается получение студентом автоматической оценки, если студент набрал 8 баллов за посещение лекций. Если студент набрал менее 8 баллов за посещение, для получения зачета студенту необходимо выполнить 5 тестовых заданий. Максимальная оценка за каждое тестовое задание 10 баллов, если студент правильно ответил на вопрос, то



есть выбрал правильный вариант ответа, все правильные варианты, если таковых несколько, полностью решил задачу, дал правильный ответ. Для получения зачета студенту необходимо набрать 30 баллов.

Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Студенту, не набравшему достаточное количество баллов в семестре, предлагаются теоретические вопросы. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый ответ на теоретический вопрос.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено:
 - студент анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.
 - студент находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:
 - студент рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.;
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:
 - студент анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
 - студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке не зачтено.

