

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Институт  
прикладной  
математики и  
компьютерных наук А. В. Замятин

« 12 » июля 20 23 г.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Имитационное моделирование**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Прикладная математика и инженерия цифровых проектов**

ОС составил:

канд. техн. наук,  
доцент кафедры прикладной математики



И.С. Шмырин

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, доцент,  
профессор кафедры прикладной математики



Л.А. Нежелская

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 02

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.	ОР-2.2.1. Обучающийся сможет выбрать и использовать язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования.	Уверенно выбирает и использует язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования.	Не всегда уверенно выбирает и использует язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования.	Не уверенно выбирает и использует язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования.	Не может выбрать и использовать язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования.

	<p>ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет выбрать и применить математический метод, адекватный необходимости решения поставленной задачи имитационного моделирования.</p>	<p>Уверенно выбирает и применяет математический метод, адекватный необходимости решения поставленной задаче имитационного моделирования.</p>	<p>Не всегда уверенно выбирает и применяет математически й метод, адекватный необходимости решения поставленной задаче имитационного моделирования .</p>	<p>Неуверенно выбирает и применяет математически й метод, адекватный необходимости решения поставленной задаче имитационного моделирования .</p>	<p>Не может выбрать и применить математический метод, адекватный необходимости решения поставленной задаче имитационного моделирования.</p>
	<p>ИОПК-2.4. Демонстрирует умение адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>ОР-2.4.1. Обучающийся сможет адаптировать выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математический метод с учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Уверенно адаптирует выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математический метод с учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не всегда уверенно адаптирует выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математически й метод с учетом конкретных целей моделирования .</p>	<p>Неуверенно адаптирует выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математически й метод с учетом конкретных целей моделирования .</p>	<p>Не может адаптировать выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математический метод с учетом конкретных целей моделирования.</p>

<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы.</p>	<p>ОП-4.1.1. Обучающийся сможет применить знание принципов работы информационных технологий для решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Уверенно применяет знание принципов работы информационных технологий для решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не всегда уверенно применяет знание принципов работы информационных технологий для решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Неуверенно применяет знание принципов работы информационных технологий для решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не может применить знание принципов работы информационных технологий для решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>
--	---	--	--	--	--	--

	<p>ИОПК-4.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-4.2.1. Обучающийся сможет применить знания, полученные в области информационных технологий, при решении поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Уверенно применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не всегда уверенно применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Неуверенно применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не может применить знания, полученные в области информационных технологий, при решении поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>
--	---	--	--	--	--	--

	<p>ИОПК-4.3. Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-4.3.1. Обучающийся сможет использовать современные информационные технологии на всех этапах решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Уверенно использует современные информационные технологии на всех этапах решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не всегда уверенно использует современные информационные технологии на всех этапах решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Неуверенно использует современные информационные технологии на всех этапах решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>	<p>Не может использовать современные информационные технологии на всех этапах решения поставленной задачи имитационного моделирования учетом конкретных целей моделирования.</p>
--	---	--	--	--	--	--

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Предмет курса. Понятие модели и моделирования	ОР-2.2.1. – ОР-2.4.1., ОР-4.1.1. – ОР-4.2.1.	лабораторные работы 1–5
2.	Принципы моделирования случайных чисел на ЭВМ	ОР-2.2.1. – ОР-2.4.1., ОР-4.1.1. – ОР-4.2.1.	лабораторные работы 1–5
3.	Методы моделирования случайных событий и величин	ОР-2.2.1. – ОР-2.4.1., ОР-4.1.1. – ОР-4.2.1.	лабораторные работы 1–5
4.	Статистические методы оценивания характеристик случайных явлений	ОР-2.2.1. – ОР-2.4.1., ОР-4.1.1. – ОР-4.2.1.	лабораторные работы 1–5
5.	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	ОР-2.2.1. – ОР-2.4.1., ОР-4.1.1. – ОР-4.2.1.	лабораторные работы 1–5

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Лабораторная работа 1. Осуществить имитационное моделирование датчика БСВ. Получить выборку, проверить выборку по одному из двух критериев согласия (Критерий Колмогорова – Смирнова, критерий  $\chi$ -квадрат).

2. Лабораторная работа 2. Осуществить имитационное моделирование датчика дискретной случайной величины с заданным распределением вероятностей. Получить выборку, вычислить и сравнить с теоретическими оценки вероятностей наступления событий, вычислить и сравнить с теоретическими оценки математического ожидания и дисперсии.

3. Лабораторная работа 3. Осуществить имитационное моделирование датчика непрерывной случайной величины с заданным распределением вероятностей заданным методом (метод обратной функции, метод суперпозиции). Получить выборку, вычислить и сравнить с теоретическими оценки математического ожидания и дисперсии.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лабораторная работа 1. Осуществить имитационное моделирование датчика БСВ. Получить выборку, проверить выборку по одному из двух критериев согласия (Критерий Колмогорова – Смирнова, критерий  $\chi$ -квадрат).

2. Лабораторная работа 2. Осуществить имитационное моделирование датчика дискретной случайной величины с заданным распределением вероятностей. Получить выборку, вычислить и сравнить с теоретическими оценки вероятностей наступления событий, вычислить и сравнить с теоретическими оценки математического ожидания и дисперсии.

3. Лабораторная работа 3. Осуществить имитационное моделирование датчика непрерывной случайной величины с заданным распределением вероятностей заданным методом (метод обратной функции, метод суперпозиции). Получить выборку, вычислить и сравнить с теоретическими оценки математического ожидания и дисперсии.



4. Лабораторная работа 4. Осуществить имитационное моделирование датчика нормальной случайной величины с заданным распределением вероятностей заданным методом (метод обратной функции, метод суммирования). Получить выборку, проверить выборку на соответствие правилу "трёх сигм", построить гистограмму выборки, вычислить и сравнить с заданными оценки математического ожидания и дисперсии.

5. Лабораторная работа 5. Осуществить имитационное моделирование заданной системы массового обслуживания, получить указанные в варианте результаты моделирования, вычислить указанные в варианте экспериментальные характеристики системы массового обслуживания.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль в восьмом семестре проводится формально по результатам сдачи лабораторных работ дисциплины "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)".

Результаты текущего контроля определяются оценками «аттестован», «не аттестован». Оценка "аттестован" ставится в случае, если в рамках дисциплины "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)" сдано не менее 2-х лабораторных работ, иначе ставится оценка "неаттестован".

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен в восьмом семестре проводится формально по результатам сдачи лабораторных работ дисциплины "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)".

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка "отлично" ставится в случае, если в рамках дисциплины "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)" сдано 5 лабораторных работ, "хорошо" – 4 лабораторных работы, "удовлетворительно" – 3 лабораторных работы. Иначе ставится оценка "неудовлетворительно".