

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » ноября 2021 г.



**Фонд оценочных средств
по учебной практике**

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
(Имитационное моделирование)**

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Прикладная математика и информатика

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

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

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) практики.

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	
			Зачтено	Не зачтено
ПК-2. Способность формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты;	ИПК-2.1. Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, верификацию работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.	ОР-2.1.1. Обучающийся сможет построить формальную модель и алгоритм для поставленной задачи имитационного моделирования.	Может построить формальную модель и алгоритм для поставленной задачи имитационного моделирования.	Не может построить формальную модель и алгоритм для поставленной задачи имитационного моделирования.

	<p>ИПК-2.2. Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур верификации работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.</p>	<p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет оформить программный код, реализующий имитационную модель, в соответствии с требованиями; разработать и реализовать процедуру проверки адекватности реализованной имитационной модели.</p>	<p>Может оформить программный код, реализующий имитационную модель, в соответствии с требованиями; разработать и реализовать процедуру проверки адекватности реализованной имитационной модели.</p>	<p>Не может оформить программный код, реализующий имитационную модель, в соответствии с требованиями; разработать и реализовать процедуру проверки адекватности реализованной имитационной модели.</p>
	<p>ИПК-2.3. Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет оптимизировать программный код имитационной модели с учётом различных требований.</p>	<p>Может оптимизировать программный код имитационной модели с учётом различных требований.</p>	<p>Не может оптимизировать программный код имитационной модели с учётом различных требований.</p>
<p>ПК-3. Способность формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и</p>	<p>ИПК-3.1. Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>	<p>ОР-3.1.1. Обучающийся сможет осуществить реализацию формализованной имитационной модели системы, введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>	<p>Может осуществить реализацию формализованной имитационной модели системы, введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>	<p>Не может осуществить реализацию формализованной имитационной модели системы, введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>

формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.	ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).	ОР-3.2.1. Обучающийся сможет адаптировать формализованную имитационную модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).	Может адаптировать формализованную имитационную модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).	Не может адаптировать формализованную имитационную модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).
	ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.	ОР-3.3.1. Обучающийся сможет выявить и формализовать в виде статистической модели возникающие при функционировании имитационной модели системы (подсистемы) риски; выявить и проанализировать проблемные ситуации.	Может выявить и формализовать в виде статистической модели возникающие при функционировании имитационной модели системы (подсистемы) риски; выявить и проанализировать проблемные ситуации.	Не может выявить и формализовать в виде статистической модели возникающие при функционировании имитационной модели системы (подсистемы) риски; выявить и проанализировать проблемные ситуации.

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Организационный	–	–
2.	Ознакомительный	–	–
3.	Проектный	ОР-2.1.1., ОР-2.2.1., ОР-2.3.1.	Индивидуальные задания для проведения текущего контроля.
4.	Заключительный	ОР-3.1.1., ОР-3.2.1., ОР-3.3.1.	Отчёт по практике.

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по практике

Лабораторная работа № 1. Реализовать датчик БСВ с учётом требования "датчик никогда не должен возвращать 0 либо 1". Получить выборку БСВ, проверить выборку на согласованность с помощью заданного критерия для своего варианта (критерий Колмогорова – Смирнова, критерий "хи-квадрат").

Лабораторная работа № 2. 1. Реализовать датчик ДСВ в виде функции с параметром $p = (p_0, \dots, p_{n-1})$ (распределение вероятностей значений ДСВ), возвращающей значение ДСВ, равное i , с вероятностью p_i , $i = \overline{0, n-1}$. Реализовать игру двух игроков в кости (в случае выигрыша одного из игроков выигрыш этого игрока положить +1, выигрыш другого игрока положить -1; в случае ничьей положить выигрыши игроков 0). Вероятности выпадения определенных сумм рассчитать теоретически, использовать полученное распределение при реализации. Разыграть N игр, вычислить средний выигрыш 1-го игрока.

Лабораторная работа № 3. Реализовать датчик непрерывной случайной величины методом

обратной функции для $p(x) = \frac{7(x+1)^{3/4}}{4(2^{7/4}-1)}$, $0 \leq x \leq 1$. Вычислить математическое ожидание

и дисперсию моделируемой случайной величины. Получить с помощью датчика выборку, вычислить выборочное среднее и несмещённую выборочную дисперсию, сравнить с теоретическими.

Лабораторная работа № 4. 1. Реализовать датчик нормальной случайной величины методом суммирования в виде функции с параметрами: a – математическое ожидание, σ – среднеквадратическое отклонение. Получить с помощью датчика выборку. Построить (и, по возможности, отобразить) гистограмму с задаваемым шагом h гистограммы. По выборке проверить экспериментальное выполнение закона "трёх сигм".

Лабораторная работа № 5. Реализовать имитационную модель СМО с одним обслуживающим прибором и простейшим входящим потоком заявок. В качестве результатов моделирования получить оценку вероятности потери заявки в системе.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация по практике выставляется в соответствии с количеством сданных лабораторных работ. Оценка "зачтено" ставится в случае, если в рамках дисциплины сдано не менее 3-х лабораторных работ, иначе ставится оценка "не зачтено".

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе количества сданных лабораторных работ. Оценка "аттестован" выставляется в случае, если студентом сдано 2 и более лабораторных работ; в противном случае ставится оценка "не аттестован".

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по практике.

Промежуточная аттестация по практике выставляется в соответствии с количеством сданных лабораторных работ. Оценка "зачтено" ставится в случае, если в рамках дисциплины сдано не менее 3-х лабораторных работ, иначе ставится оценка "не зачтено".