

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 01.04.2022 11:15:22
Уникальный программный ключ:
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138

Приложение А
(обязательное к рабочей программе дисциплины)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Институт комплексной безопасности и специального приборостроения

Региональный партнер

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

_____ Н.Л. Баламирзоев

«__» _____ 2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Моделирование»

Уровень образования

Магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

09.04.04 –«Программная инженерия»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

Системы искусственного интеллекта

(наименование)

Разработчик _____

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПОВТиАС «15» марта 2022 г.,
протокол № 8

Зав. кафедрой _____

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Москва, 2022 г.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП (Таблицы 1 и 2)

1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

Таблица 1

№	Содержание и код компетенций по ФГОС	В результате изучения дисциплины «Моделирование» обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	ПК-1.1 - Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.	архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	методикой использования программных средств для решения практических задач
2	ПК-1.2 - Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.	методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.	выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных г	навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологии моделирования

3	<p>ПК-1.3 - Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных архитектур вычислительных систем программного обеспечения эталонных открытых</p>	<p>единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных</p>	<p>применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии</p>	<p>методикой использования программных средств для решения практических задач</p>
4	<p>ПК-4.1 - Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей.</p>	<p>задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики.</p>	<p>моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности.</p>	<p>методикой использования программных средств для решения практических задач</p>

1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Моделирование» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации; СРС)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет)

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «Моделирование»		
	СЕМЕСТР 1		
	Этап текущих аттестаций		Этап промежуток, аттест.
	1-6 нед.	7-8 нед.	8 нед.
	Текущая аттест. 1 (контр, раб. 1)	СРС	Промеж, аттест. (зачет, экзамен)
1	2	3	4
ПК-1.1 ПК-1.2	+	+	+
ПК-1.3 ПК-4.1	+	+	+

СРС - самостоятельная работа студентов;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В рамках текущих аттестаций (таблица 1) оценка уровня сформированности компетенций проводится в ходе выполнения контрольной, а также на занятиях семинарского типа путем собеседования.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена. Они включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков, т.е. задания:

- *репродуктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (модуля);

- *реконструктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

- *творческого уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

В ходе проведения текущей и промежуточной аттестации оцениваются:

- полнота и содержательность знаний студента;
- умение привести примеры из области моделирования;
- умение отстаивать свою позицию;
- умение пользоваться дополнительной литературой и современными технологиями обучения при подготовке к занятиям;

- умение применять нормативно-правовые акты при подготовке к занятиям и выполнению индивидуальных занятий;

- соответствие представленной в рефератах информации - учебной литературе, интернет-ресурсам и другим источникам информации.

В ходе проведения оценки сформированности компетенций рекомендуются применение современных компьютерных технологий и виртуальных форм опроса в интерактивном режиме.

2.1. Описание показателей оценивания компетенций

Таблица 3

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированное™ компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированное™ компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины. Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированное™ хотя бы одной компетенции.</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне. При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке. Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи. Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной</p>

			компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций.
--	--	--	--

2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций

Таблица 4

Уровни	Критерии определения уровня сформированности	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины ООП			
		Профессиональные компетенции (ПК)			
		ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-4.1
Пороговый уровень	Компетенция сформирована	+	+	++	+
	Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности навыка				
	Обладает качеством репродукции				
Достаточный уровень	Компетенция сформирована	+	+	+	+
	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка				
	Обладает качеством реконструкции				
Высокий уровень	Компетенция сформирована	+	+	+	+
	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка				
	Обладает творческим качеством	+	+	+	+

2.3. Описание шкал оценивания

В Дагестанском государственном техническом университете внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Таблица 5

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15-17 баллов	«Хорошо» - 70-84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; <ul style="list-style-type: none"> - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12-14 баллов	«Удовлетворительно» - 56-69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-56 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

1.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Моделирование»

Таблица 6

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1	ПК-1.1	<p>Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры)</p> <p>Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(работает со справочной литературой; представляет результаты своей работы)</p> <p>Владеет методикой использования</p>	<p>Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями)</p> <p>выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам)</p> <p>Владеет методикой использования программных средств для решения практических задач (самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности)</p>	<p>Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи)</p> <p>Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p>(корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении)</p> <p>Владеет методикой использования</p>

		<p>программных средств для решения практических задач (владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации)</p>		<p>(самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем)</p>
2.	ПК-1.2	<p>Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. (понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры)</p> <p>Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.</p>	<p>Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. (знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями)</p> <p>Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. (применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам)</p>	<p>Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. (аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи) выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. (корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения)</p>

		<p>уметь оценить качество модели; уметь показать теоретические основания модели (работает со справочной литературой; представляет результаты своей работы)</p> <p>Владеет навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологией моделирования (владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации)</p>	<p>Владеет навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологией моделирования (самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности)</p>	<p>в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении)</p> <p>Владеет навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологией моделирования (самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем)</p>
3	ПК-1.3	<p>Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий).</p>	<p>Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем</p>	<p>Владеет навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологией моделирования (самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем)</p>

4	ПК-4.1	Знает задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики.	Умеет моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности.	Владеет навыками разработки моделей компонентов информационных систем; технологией моделирования (самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем)
---	--------	---	---	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.

3.1. Курсовой проект (работа) и его характеристика

Задание на разработку математических моделей, и моделирование систем:

1. электродвигателя постоянного тока;
2. полета самолета в вертикальной плоскости;
3. полета самолета в горизонтальной плоскости;
4. движения судна;
5. электромашинного усилителя.

3.2. Перечень вопросов по проверке входных знаний студентов

4. Определение модели, моделирования. Свойства моделей.
5. Сложная система, как объект моделирования.
6. Определение имитационного моделирования, имитационной модели.
7. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.
8. Сущность метода имитационного моделирования.
9. Достоинства и недостатки метода имитационного моделирования.
10. Область применения имитационного моделирования.
11. Типовые задачи имитационного моделирования.
12. Методы построения математических моделей. Понятие о системном подходе.
13. Классификация моделируемых систем.
14. Компьютерное моделирование. Методология компьютерного моделирования.
15. Составляющие имитационной модели.
16. Математические схемы моделирования.
17. Обобщенные модели (А-схемы).
18. Дискретные и непрерывные имитационные модели.
19. Основные понятия математического моделирования экономических систем.
20. Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема.
21. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования.
22. Разработка концептуальной модели объекта моделирования.
23. Формализация имитационной модели.

24. Программирование имитационной модели.
25. Сбор и анализ исходных данных для исследования имитационной модели.
26. Испытание и исследование свойств имитационной модели.
27. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели.
28. Анализ результатов моделирования и принятие решений.
29. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
30. Моделирование дискретных случайных величин.
31. Моделирование непрерывных случайных величин.
32. Сбор статистических данных для получения оценок характеристик случайных величин.
33. Определение количества реализаций при моделировании случайных величин.
34. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.

3.3 Задания для текущих аттестаций

Задание 1. Пассажир, приходящий в случайные моменты времени на остановку, в течение семи поездок фиксировал свое время проезда до места назначения: 6,1; 8,7; 9,2; 10,2; 9,8; 10,5; 11,0 (мин). Проверить гипотезу о том, что время проезда равномерно распределено на отрезке [6; 12] на уровне значимости $\alpha = 0,05$. ($D_{кр}=0,52$).

Задание 2. Известно количество автомашин, приезжающих на диагностику в центр технического обслуживания в течение последних 100 часов. Смоделировать прибытие автомашин в течение 8 часов.

Число машин в час	Частота
4	8
5	11
6	16
7	23
8	42

Задание 3. Разыграть восемь возможных значения непрерывной случайной величины X распределенной равномерно в интервале (6;14).

Задание 4. Клиент, приходящий в случайные моменты времени в торговую точку, в течение семи реализаций фиксировал свое время ожидания в очереди на обслуживание: 3,1; 8,7; 6,2; 10,2; 9,8; 10,5; 9,0 (мин). Проверить гипотезу о том, что время ожидания распределено равномерно на отрезке [2; 11] на уровне значимости $\alpha = 0,05$. ($D_{кр}=0,52$).

Задание 5. Разработать на языке Си++ генератор случайных чисел, возвращающий значение показательно распределенной случайной величины с параметром λ .



Рис. 2.4. Генератор случайных чисел RP (λ), соответствующий показательному закону с параметром λ .

Задание 6. Разработать на языке Си++ генератор случайных чисел, возвращающий значение нормально распределенной случайной величины со средним a и дисперсией b .

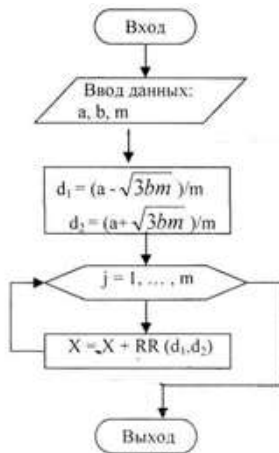


Рис. 2.2. Генератор нормально распределенных случайных чисел с средним a и дисперсией b (Rnorm(a, b, m)).

Задание 7. Разработать на языке Си++ генератор случайных чисел, возвращающий значение равномерно распределенной случайной величины на отрезке $[d1, d2]$.

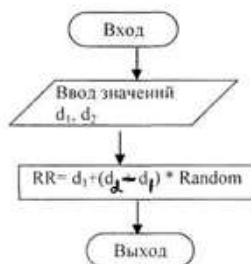


Рис. 2.1. Генератор равномерно распределенных на отрезке $[d1, d2]$ случайных чисел (RR($d1, d2$)).

Задача 8. Разыграть восемь возможных значения непрерывной случайной величины X распределенной равномерно в интервале (6;14).

Задача 9. Разыграть семь возможных значения непрерывной случайной величины X распределенной равномерно в интервале (3;15).

Задача 10. Известно количество клиентов, приходящих на обслуживание в магазин электроники в течение последних 100 часов. Смоделировать прибытие клиентов в течение 5 часов.

Число клиентов в час	Частота
4	8
5	11
6	16
7	23
8	42

Компетенции, полученные в результате освоения раздела: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1

Контрольные вопросы и задания для второй аттестации

Теоретические вопросы

1. Классификация алгоритмических моделей экономических систем.
2. Общие экономические модели.
3. Модели управления предприятиями.
4. Виды представления времени в модели.
5. Изменение времени с постоянным шагом.
6. Продвижение времени по особым состояниям.
7. Моделирование параллельных процессов.
8. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели и его содержание.
9. Основные цели и типы вычислительных экспериментов в имитационном моделировании.
10. Основы теории планирования экспериментов. Основные понятия: структурная, функциональная и экспериментальная модели.
11. План однофакторного эксперимента и процедуры обработки результатов эксперимента.
12. Факторный анализ, полный и дробный факторный эксперимент, и математическая модель.
13. Основные классы планов, применяемые в вычислительном эксперименте.

Практические задания ко второй аттестации

Задание 1. В магазине работают 3 продавца. Покупатели магазина образуют простейший поток требований с интенсивностью 90 человек в час. Интенсивность обслуживания одного покупателя составляет 60 человек в час. Найдите характеристики обслуживания: вероятность того, что у касс отсутствуют покупатели; вероятность того, что у касс обслуживаются один, два, три покупателя; вероятность того, что у касс стоят в очередь один, два покупателя; вероятность того, что заявка окажется в очереди; среднее число занятых касс; среднее число покупателей в очереди; среднее время пребывания покупателя в очереди; среднее время пребывания покупателя в системе. Составить схему и временную диаграмму работы СМО.

Задание 2. В многоканальную СМО с двумя каналами обслуживания поступают заявки с интенсивностью 0,8 заявок в час. (Поток заявок простейший). Поток обслуживания имеет интенсивность 0,5 заявки в час. Очередь заявок на обслуживание может расти практически неограниченно. Определите все средние характеристики системы. Составить схему и временную диаграмму работы СМО.

Задание 3. Автозаправочная станция имеет 4 бензоколонки. Среднее время заправки 2 мин. Входящий поток автомашин - простейший с интенсивностью 1,5 авт./мин. При всех занятых колонках требование теряется. Определите вероятность отказа и среднее число занятых колонок. Составить схему и временную диаграмму работы СМО.

Задание 4. Промоделировать средствами GPSSWorld работу небольшого магазина, который имеет один кассовый аппарат и одного продавца. Известны следующие параметры функционирования магазина:

- поток покупателей (требований), приходящих в магазин за покупками, равномерный;
- интервал времени прибытия покупателей колеблется в пределах от 8,7 до 10,3 мин включительно, или $9,5 \pm 0,8$ мин;

- время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет $2,3 \pm 0,7$ мин.

После этого покупатели подходят к продавцу для получения товара;

- время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет $10 \pm 1,4$ мин.

Требуется определить параметры функционирования магазина:

- коэффициент загрузки кассира;
- коэффициент загрузки продавца;
- максимальное, среднее и текущее число покупателей в каждой очереди;
- среднее время обслуживания в каждом канале обслуживания;
- среднее время нахождения покупателя в каждой очереди и др.

Задание 5. Для ПК интенсивность потока отказов $\lambda=1,4$ отказов/сутки. Определить последовательность значений продолжительности интервалов между отказами ПК. Известно,

что эти интервалы описываются показательным законом распределения. Число реализаций равно 7.

Задание 6. Время обслуживания пассажира в кассе аэропорта подчинено гамма-распределению. При этом известно среднее значение времени обслуживания *равно* 34 мин.; среднее квадратическое отклонение равно 14,8 мин. Требуется смоделировать для заданных условий случайную величину – время X обслуживания пассажира в кассе аэропорта. Число реализаций равно 5.

Задание 7. При обработке экспериментальных данных было установлено, что время расходуемое на станции технического обслуживания автомобилей для замены двигателя, распределено по нормальному закону, параметры которого *среднее* = 3,8 час. на один двигатель и $\sigma=0,6$ час. Требуется смоделировать для отмеченных условий случайную величину – время X , расходуемое для замены двигателя. Число реализаций принять равным 3.

Компетенции, полученные в результате освоения раздела: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1

Контрольные вопросы и задания третьей аттестации **Теоретические вопросы**

1. Назначение языков и систем имитационного моделирования.
2. Классификация языков и систем имитационного моделирования, их основные характеристики.
3. Технологические возможности систем имитационного моделирования.
4. Развитие технологии системного моделирования.
5. Выбор системы имитационного моделирования.
6. Общие сведения о программе GPSS World.
7. Визуализация результатов имитационного моделирования в GPSS World.
8. Операторы, блоки, команды и транзакты GPSS World.
9. Основные принципы работы имитационных моделей GPSS World.
10. Цепи транзактов в GPSS World.
11. Функционирование цепей транзактов в GPSS World..
12. Системные числовые атрибуты (System Numerical Attributes).
13. Язык PLUS.
14. Анализ объекта моделирования.
15. Разработка функциональной (математической) модели.
16. Разработка обобщённого алгоритма программной модели средствами языка GPSS World;
17. Разработка программной модели на языке GPSS World.
18. Отладка программной модели на языке GPSS World.
19. Подготовка модельного эксперимента в GPSS World.
20. Проведение модельного эксперимента в GPSS World.
21. Имитационное моделирование производственных систем в GPSSWorld.
22. Имитационное моделирование непроизводственных систем в GPSS World.
23. Имитационное моделирование организационного управления GPSS World.

Практические задания к третьей аттестации

Задание 1. Каждые 10 ± 6 минут на обработку на станке поступает деталь. Время обработки детали на станке равно 9 ± 2 минуты. В каждый момент времени на станке может обрабатываться только одна деталь. Детали, ожидающие обработки, временно хранятся на стеллаже около станка. После обработки детали выполняется выходной контроль, в результате которого в среднем 10% деталей бракуются. Требуется выполнить моделирование изготовления на станке 1000 исправных деталей.

Задание 2. Магазин имеет один кассовый аппарат и одного продавца. Известны

параметры функционирования магазина: поток покупателей (требований) – равномерный со средним значением 9,5 и интервалом [8,7; 10,3]; время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет $2,3 \pm 0,7$ мин, после этого покупатели подходят к продавцу для получения товара; время обслуживания покупателей составляет $10 \pm 1,4$ мин.

Задание 3. Каждые 15 ± 9 минут на обработку на станке поступает деталь. Время обработки детали на станке равно 6 ± 2 минуты. В каждый момент времени на станке может обрабатываться только одна деталь. Детали, ожидающие обработки, временно хранятся на стеллаже около станка. Требуется выполнить моделирование изготовления на станке 1000 деталей.

Задание 4. Каждые 25 ± 10 минут на обработку в интернет – магазин поступает заявка. Время обработки заявки равно 12 ± 3 минуты. В каждый момент времени может обрабатываться только одна заявка. Заявки, ожидающие обработки стоят в очереди требуется выполнить моделирование обработки 100 заявок.

Задание 5. Каждые 52 ± 10 минут на обслуживание в СТО поступает автомобиль. Время обслуживания автомобиля равно 35 ± 3 минуты. В каждый момент времени может обслуживаться только один автомобиль. Автомобили, ожидающие обслуживания стоят в очереди. Требуется выполнить моделирование обработки 1000 автомобилей.

Задание 6. Каждые 25 ± 10 минут на обслуживание в торговую точку приходит клиент. Время обслуживания клиента равно 8 ± 3 минуты. В каждый момент времени может обслуживаться только один клиент. Клиенты, ожидающие обслуживания стоят в очереди. Требуется выполнить моделирование обработки 100 клиентов.

Компетенции, полученные в результате освоения раздела: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1

3.4 Задания для промежуточной аттестации (экзамена)

Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Основные определения и понятия теории моделирование.
2. Основные свойства систем.
3. Классический подход к изучению объекта.
4. Системный подход к изучению объекта.
5. Основные методы моделирования.
6. Основные методы моделирования. Численное моделирование.
7. Основные методы моделирования. Имитационное моделирование.
8. Основные методы моделирования. Физическое моделирование.
9. Основные методы моделирования. Аналитическое моделирование.
10. Основные методы моделирования. Информационное моделирование.
11. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
12. Иерархия модели.
13. Методы генерации случайных величин.
14. Множественность форм представления системы.
15. Методы обработки результатов экспериментов.
16. Электронное, электрическое, аналоговое моделирование.
17. Программное представление интегрирования.
18. Программное представление дифференцирования.
19. Программное представление нелинейных функций линейными.

3.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.
2. Процедура проведения оценочных мероприятий.

4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.

4.1.1. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в начале семестра студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей тематике;
- срок выполнения задания устанавливается по аттестациям;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.1.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия - презентация реферата по выбранной тематике;
- вид контроля - фронтальный;
- требование к содержанию работы - дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания реферата;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в

течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.