Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.10.2026 15:41:26
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы»

Уровень образования	**Бакалавриат** (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	**09.03.03 –«Прикладная информатика»** (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	**Прикладная информатика в юриспруденции** (наименование)

Махачкала, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств…….. 3
2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)…….. 5
2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП…… 3
2.1.1.Перечень компетенций и планируемые результаты……..... 3
2.1.2. Этапы формирования компетенций…….. 4
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания……... 5
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования…… 5
2.2.2. Описание шкал оценивания……... 7
2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования…… 8
2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций…….. 8
2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине……... 9
2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы»…… 10
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…… 11
3.1. Задания и вопросы для входного контроля…… 11
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций ……... 12
3.2.1. Контрольные вопросы и задания для первой аттестации……... 12
3.2.2. Контрольные вопросы и задания для второй аттестации……..... 15
3.2.3. Контрольные вопросы и задания для третьей аттестации…… 16
3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума…….. 17
3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы……..... 18
3.3. Задания для промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)…..... 18
3.3.1 Контрольные вопросы и задания для проведения дифференцированного зачета 18
3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачета…… 23
3.4. Задания для проверки остаточных знаний…….. 23
3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний…… 23
3.4.2. Практические задания для проверки остаточных знаний…….. 24
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций…….. 25
4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий……... 25

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика».

Рабочей программой дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» предусмотрено формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-4, ПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

2.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

В результате освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» обучающийся по направлению подготовки **09.03.03 – «Прикладная информатика» по профилю** подготовки – «Прикладная информатика в юриспруденции», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1- Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код	Наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-4	Способность принимать решения в точном соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.	ПК- 4.1. Знает принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. ПК- 4.2. Умеет принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. ПК- 4.3. Владеет навыками решения и приемами юридических действий в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.

ПК-6	Способность анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы.	ПК-6.1. Знает способы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы. ПК-6.2. Умеет анализировать и выбрать программно-технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы информационной системы. ПК-6.3. Владеет способами анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» определяется на следующих трех этапах:
1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (экзамен)

Таблица 2

Код компетенций по ФГОС	**Этапы формирования компетенций по дисциплине «ИМ»**					
	СЕМЕСТРЫ					
	IV					
	Этап текущих аттестаций				**Этап промеж. аттест.**	
	1-5 нед.	**6-10 нед.**	**11-15 нед.**	**1-17 нед.**	**18-20 нед.**	
	Текущая аттест.1 (контр.раб. 1)	Текущая аттест.2 (контр.раб.2)	Текущая аттест.3 (контр.раб.3)	СРС (творч.отчет)	КР (поясн.зап., ГМ)	Промеж.аттест. (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7
ПК-4	+	+	+	+	-	+
ПК-6	+	+	+	+	-	+

СРС – самостоятельная работа студентов;
ГМ – графический материал;
Знак «+» соответствует формированию компетенции.

2.2.Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню

2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 4 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения), семестры
ПК-4, ПК-6	4 (6)

2.2.4. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 5 - Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет/экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не знает	не зачтено/ неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	незачтено/ неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	незачтено/ неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 6– Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный

	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» в 4 семестре для очного и в 6 семестре заочного обучения предусмотрен экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (экзамен)

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	– имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; – свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; – свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; – имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
«хорошо»	– имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; – знает предметную и методическую терминологию дисциплины; – излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; – подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; – дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
«удовлетворительно»	– имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; – правильно оперирует основными понятиями; – отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; – излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; – не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	- не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; - не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; - отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; - экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы.

2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы»

Таблица 8 - Уровни сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	**Достаточный**	**Высокий**
1	2	3	4	5
1	**ПК-4**	**Знает** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).** **Умеет** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **слабо.** **Владеет** навыками решения и приемами юридических действий в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью **слабо.**	**Знает** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **на достаточном уровне (на «хорошо»).** **Умеет** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **на достаточном уровне.** **Владеет** навыками решения и приемами юридических действий в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью **на достаточном уровне.**	**Знает** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).** **Умеет** принимать решения в соответствии с законодательством РФ и совершать юридические действия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. **полноценно.** **Владеет** навыками решения и приемами юридических действий в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасностью **полноценно.**

	ПК-6	**Знает** способы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).** **Умеет** анализировать и выбрать программно-технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы информационной системы **слабо.** **Владеет** способами анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **слабо.**	**Знает** способы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **на достаточном уровне (на «хорошо»).** **Умеет** анализировать и выбрать программно-технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы информационной системы **на достаточном уровне.** **Владеет** способами анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **на достаточном уровне.**	**Знает** способы анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).** **Умеет** анализировать и выбрать программно-технологические платформы, сервисы и информационные ресурсы информационной системы **полноценно.** **Владеет** способами анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы **полноценно.**

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. Задания и вопросы для входного контроля

1. Понятие системы, процесса, модели.
2. Технологический процесс обработки информации.
3. Структура системы.
4. Целостность системы.
5. Свойства системы.
6. Система управления.
7. Понятия «переменная», «параметр», «функция».
8. Случайное событие. Случайная величина.
9. Виды случайных величин.
10. Законы распределения вероятностей случайных величин.

11. Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.

12. В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?

13. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

14. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

15. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

16. В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: A, B, C и D. Какова вероятность того, что команда России не попадает в группу A?

Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
Задания для текущих аттестаций

Текущие аттестации проводятся в виде контрольных работ, состоящих из двух частей: устного опроса (коллоквиума) для теоретических вопросов и непосредственно письменной работы (контрольной работы) для практических заданий. Допускается вариант объединения обеих частей и проведение одной письменной контрольной работы с теоретическими вопросами и практическими заданиями (задачами). В последнем случае критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума и контрольной работы рассматриваются вместе.

3.2.1. Контрольные вопросы и задания для первой аттестации
Теоретические вопросы

1. Понятие «знание», основные свойства знаний и их отличие от данных.
2. Понятие базы знаний и ее отличие от базы данных.

3. Структура и классификация систем, основанных на знаниях. Классификация знаний.
4. Синтаксические деревья, задачи разбора и вывода. Конечный автомат как вычислительный формализм продукционной МПЗ.
5. Понятие рекурсивной функции. S- и λ- выражения. Язык ЛИСП. Понятие фрейма и его реализация в символике ЛИСПа.
6. Определение и способ задания семантической сети. Вывод в семантических сетях.
7. Концепция ЭС. Назначение и основные свойства.
8. Особенности ЭС экономического анализа. Статические и динамические ЭС.

Практические задания к первой аттестации

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_{KP}=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_{KP}=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.

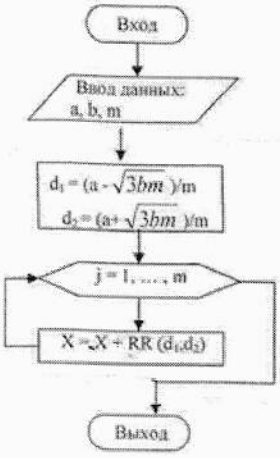

Рис. 2.2. Генератор нормально распределенных случайных чисел с средним a и с дисперсией b (Rnorm(a, b, m)).

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

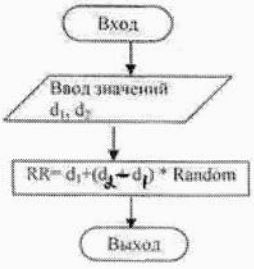

Рис. 2.1. Генератор равномерно распределенных на отрезке [d_1, d_2] случайных чисел (RR(d_1,d_2)).

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-4, ПК-6.

3.2.2. Контрольные вопросы и задания для второй аттестации

Теоретические вопросы

1. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС.
2. Принципы разработки. Этапы проектирования ЭС: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.

3. Содержание этапов проектирования. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.
4. Организация процесса приобретения и формализации знаний. Эксперт и инженер по знаниям: формы и порядок взаимодействия.
5. Основные понятия системы ИНТЕРЭКСПЕРТ.
6. Структура правила ЭС. Структура набора правил.
7. Создание набора правил. Консультация с набором правил. Объяснение вывода.
8. Классификация методов обработки неопределенности знаний. Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью.

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 GPSS World 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±0,8 мин;

• время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет 2,3±0,7 мин.

После этого покупатели подходят к продавцу для получения товара;

• время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет 10±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 λ=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 σ=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-4, ПК-6.

3.2.3. Контрольные вопросы и задания третьей аттестации
Теоретические вопросы

1. Нечеткие множества в системах, основанных на знаниях.
2. Лингвистические шкалы и нечеткие переменные. Функции принадлежности. Арифметические операции над нечеткими переменными.
3. Системы нечеткого вывода. Обработка нечетких знаний в среде ИНТЕРЭКСПЕРТ
4. OLTP, хранилища и витрины данных, OLAP.
5. Классификация и кластеризация: суть, процесс решения, методы решения, применение.
6. Прогнозирование и визуализация: понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов, визуализация данных.
7. Основы анализа данных. Деревья решений: элементы дерева решения, процесс его построения.
8. Лингвистические шкалы и нечеткие переменные. Функции принадлежности. Арифметические операции над нечеткими переменными.
9. Системы нечеткого вывода. Обработка нечетких знаний в среде ИНТЕРЭКСПЕРТ
10. OLTP, хранилища и витрины данных, OLAP.
11. Классификация и кластеризация: суть, процесс решения, методы решения, применение.
12. Прогнозирование и визуализация: понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов, визуализация данных.
13. Основы анализа данных. Деревья решений: элементы дерева решения, процесс его построения.
14. Интеллектуальные информационные системы производственных систем в GPSS World.*
15. Интеллектуальные информационные системы непроизодственных систем в GPSS World.*
16. Интеллектуальные информационные системы 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±0,7 мин, после этого покупатели подходят к продавцу для получения товара; время обслуживания покупателей составляет 10±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. Завки, 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-4, ПК-6.

3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума:

- оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры не только из рекомендуемой литературы, но и самостоятельно составленные, демонстрирует способности анализа и высокий уровень самостоятельности. Занимает активную позицию в дискуссии;
- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное понимание материала, дает верные определения основных понятий, корректно использует терминологический аппарат, может обосновать свои суждения. Обучающийся приводит примеры и демонстрирует высокий уровень самостоятельности, устанавливает причинно-следственные связи обсуждаемых проблем;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, преимущественно корректно использует терминологический аппарат. Обучающийся недостаточно доказательно и полно обосновывает свои суждения, с затруднением приводит свои примеры;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не ориентируется в материале, допускает ошибки и неточности в определении основных понятий, некорректно использует терминологический аппарат. Обучающийся не приводит примеры к своим суждениям. Не участвует в работе.

3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (экзамена)

3.3.1. Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена

Теоретические вопросы к экзамену

1. Понятие «знание», основные свойства знаний и их отличие от данных.
2. Понятие базы знаний и ее отличие от базы данных.
3. Структура и классификация систем, основанных на знаниях. Классификация знаний.
4. Организация базы знаний. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания.
5. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний.
6. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС.
7. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.
8. Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных.
9. Машинное обучение на примерах. Понятие модели представления знаний (МПЗ).
10. Логика первого порядка как формальная основа логической МПЗ.
11. Метод Эрбрана и метод резолюций. Подстановки и унификации. Поиск ответов на вопросы.
12. Язык Пролог как вычислительный формализм логической МПЗ.
13. Факты, правила, цели. Понятие хорновского дизъюнкта. Метод линейных резолюций.
14. Пролог-система как программная реализация логической МПЗ.
15. Принципы функционирования. Синтаксис и семантика языка.
16. Особенности построения дерева логического вывода.
17. Рекурсия и процесс возврата. Встроенные предикаты.
18. Формальная грамматика как способ представления знаний в продукционной МПЗ.
19. Понятие и форма записи правил продукции.
20. Синтаксические деревья, задачи разбора и вывода. Конечный автомат как вычислительный формализм продукционной МПЗ.
21. Понятие рекурсивной функции. S- и λ- выражения. Язык ЛИСП. Понятие фрейма и его реализация в символике ЛИСПа.
22. Определение и способ задания семантической сети. Вывод в семантических сетях.
23. Концепция ЭС. Назначение и основные свойства.
24. Обобщенная структура ЭС. Классификация ЭС и инструментальных средств их разработки.
25. Составные части ЭС: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
26. Ограничения, присущие ЭС. Особенности ЭС экономического анализа. Статические и динамические ЭС.
27. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС.
28. Принципы разработки. Этапы проектирования ЭС: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.

29. Содержание этапов проектирования. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.
30. Организация процесса приобретения и формализации знаний. Эксперт и инженер по знаниям: формы и порядок взаимодействия.
31. Основные понятия системы ИНТЕРЭКСПЕРТ.
32. Структура правила ЭС. Структура набора правил.
33. Создание набора правил. Консультация с набором правил. Объяснение вывода.
34. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода.
35. Обработка нечетких знаний с использованием коэффициентов уверенности. Обработка нечетких множеств.
36. Проблемы неопределенности в ЭС.
37. Классификация методов обработки неопределенности знаний. Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью.
38. Нечеткие множества в системах, основанных на знаниях.
39. Лингвистические шкалы и нечеткие переменные. Функции принадлежности. Арифметические операции над нечеткими переменными.
40. Системы нечеткого вывода. Обработка нечетких знаний в среде ИНТЕРЭКСПЕРТ.
41. Биологические нейронные сети (НС). Задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений. История теории нейронных вычислений. Способы реализации.
42. Классификация законов и способов обучения. Архитектуры искусственных НС. Простой и однослойный персептроны.
43. Классификация линейно разделимых образов. Обучение персептрона.
44. Энергетическая функция рекуррентной сети. Сеть Хопфилда. Двунаправленная ассоциативная память. Машина Больцмана.
45. Задача преобразования данных. Закон обучения сети с обратным распространением ошибки. Проблемы обучения сетей преобразования данных.
46. Применение многослойного персептрона для пространственно-временной обработки данных.
47. Обучение и функционирование сети Кохонена.
48. Модификация весовых коэффициентов. Процедура конкуренции. Алгоритм обучения сети Кохонена.
49. Место интеллектуального анализа данных (ИАД) в ИИС.
50. Возникновение, перспективы, проблемы ИАД. Сферы применения ИАД. Технология ИАД как часть рынка информационных технологий.
51. OLTP, хранилища и витрины данных, OLAP.
52. Классификация и кластеризация: суть, процесс решения, методы решения, применение.
53. Прогнозирование и визуализация: понятие временного ряда, его компоненты, параметры прогнозирования, виды прогнозов, визуализация данных.
54. Основы анализа данных. Деревья решений: элементы дерева решения, процесс его построения.
55. Метод опорных векторов, метод "ближайшего соседа" и байесовской классификации. Их преимущества и недостатки.

Практические задания к экзамену

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_{KP}=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. Для ПК интенсивность потока отказов λ=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 5. 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 6. 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 σ=0,6 час. Требуется смоделировать для отмеченных условий случайную величину – время *X*, расходуемое для замены двигателя. Число реализаций принять равным 3.

Задание 7. 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 α = 0,05. (D_{KP}=0,52).

Задание 8. 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 9. Разработать на языке Си++ генератор случайных чисел, возвращающий значение нормально распределенной случайной величины со средним a и дисперсией b.

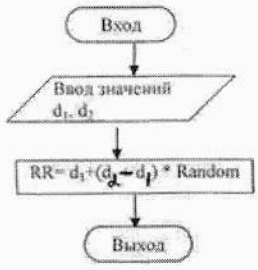

Рис. 2.1. Генератор равномерно распределенных на отрезке $[d_1, d_2]$ случайных чисел ($RR(d_1,d_2)$).

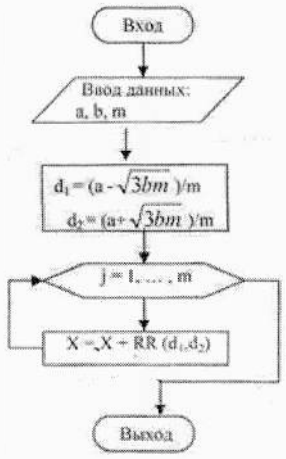

Рис. 2.2. Генератор нормально распределенных случайных чисел с средним a и с дисперсией b (Rnorm(a, b, m)).

Задание 10. При обработке экспериментальных данных было установлено, что время расходуемое на станции технического обслуживания автомобилей для замены двигателя, распределено по закону Вейбулла, параметры которого a= 32,7 час. на один двигатель и b=23,2 час. Требуется смоделировать для отмеченных условий случайную величину – время X, расходуемое для замены двигателя. Число реализаций принять равным 3.

Задание 11. 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 12. 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±0,7 мин, после этого покупатели подходят к продавцу для получения товара; время обслуживания покупателей составляет 10±1,4 мин.

Задание 13. 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 14. 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. Завки, ожидающие обработки стоят в очереди Требуется выполнить моделирование обработки 100 заявок.

Задание 15. 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 16. 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.

Задание 17. 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, блок-схему и программу вычисления характеристик обслуживания на C++/C#.

Задание 18. 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, блок-схему и программу вычисления характеристик системы на C++/C#.

Задание 19. 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, блок-схему и программу вычисления характеристик системы на C++/C#.

Задание 20. Промоделировать средствами GPSS World 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±0,8 мин;

• время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет 2,3±0,7 мин.

После этого покупатели подходят к продавцу для получения товара;

• время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет 10±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 21. Промоделировать работу средствами GPSS World переговорного пункта, который имеет одно помещение для трех посетителей. Известны следующие параметры функционирования переговорного пункта. Поток посетителей (требований), приходящих на переговорный пункт, равномерный. Интервал между прибытиями посетителей колеблется в пределах от 0,85 до 2,85 мин включительно, или 1,85±1 мин. Время оплаты каждого переговора составляет 1,5±0,4 мин, а время разговора посетителей по телефону – 4,4±1,35 мин. Время ожидания вызова абонента составляет 3,5±1,1 мин. Время разговора посетителей, оплаты разговора и ожидания вызова абонента подчиняется равномерному распределению вероятностей. Если все телефоны переговорного пункта заняты, то посетитель ожидает освобождения одного из них.

Требуется определить параметры функционирования переговорного пункта:

• коэффициент загрузки переговорного пункта;

• максимальное, среднее и текущее число посетителей в переговорном пункте;

• среднее время обслуживания в переговорном пункте и др.

Компетенции, полученные в результате освоения материала к дифференцированному зачету: ПК-4, ПК-6.

3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний

1. Определение модели, моделирования. Свойства моделей.
2. Определение имитационного моделирования, имитационной модели.
3. Сущность метода имитационного моделирования.
4. Типовые задачи имитационного моделирования. *
5. Классификация моделируемых систем.
6. Компьютерное моделирование. Методология компьютерного моделирования.
7. Составляющие имитационной модели.
8. Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема.
9. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования.
10. Разработка концептуальной модели объекта моделирования.
11. Формализация имитационной модели.
12. Программирование имитационной модели.
13. Сбор и анализ исходных данных для исследования имитационной модели. *
14. Испытание и исследование свойств имитационной модели. *
15. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
16. Моделирование дискретных случайных величин.
17. Моделирование непрерывных случайных величин.
18. Сбор статистических данных для получения оценок характеристик случайных величин.
19. Классификация алгоритмических моделей экономических систем.

20. Виды представления времени в модели.
21. Общие сведения о программе GPSS World.
22. Операторы, блоки, команды и транзакты GPSS World.

3.4.2. Практические задания для проверки остаточных знаний

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_{KP}=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_{KP}=0,52).

Задание 5. 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 6. 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, блок-схему и программу вычисления характеристик обслуживания на C++/C#.

Задание 7. 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.

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

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет».
2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.
3. 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 конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;

– срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);

– студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;

– подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;

– результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;

– студентам, не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю, выдается дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся 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 (экзамен) проводится по расписанию сессии;

– форма проведения занятия – письменная контрольная работа;

– вид контроля – фронтальный;

– требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);

– количество вопросов в зачетном задании;

– итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;

– 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.