

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 19.08.2023 16:23:28
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»

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)

Разработчик

подпись



Меликов И.М., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПИВЮ «17» сентября 2021 г., протокол № 1

Зав.кафедрой

подпись



Омаров М.Д., к.ю.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ	
1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....	3
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.....	5
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.....	6
2.2.2. Описание шкал оценивания.....	8
2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.....	9
2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций.....	9
2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.....	12
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.....	13
3.1. Задания и вопросы для входного контроля.....	13
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций.....	15
3.2.1. Контрольные вопросы и задания для первой аттестации.....	15
3.2.2. Контрольные вопросы и задания для второй аттестации.....	16
3.2.3. Контрольные вопросы и задания для третьей аттестации.....	17
3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума.....	18
3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы.....	18
3.3. Задания для промежуточной аттестации (экзамена).....	18
3.3.1. Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена.....	17
3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена.....	20
3.4. Задания для проверки остаточных знаний.....	21
3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний.....	21
3.4.2. Практические задания для проверки остаточных знаний.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	22
4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.....	22

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» 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 «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-3 Способен обеспечивать информационную безопасность автоматизированных информационных систем юридической области, обеспечивать соблюдение законодательства РФ.

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 «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» 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 компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен обеспечивать информационную безопасность автоматизированных информационных систем юридической области, обеспечивать соблюдение законодательства РФ.	<p>ПК-3.1. Знает теоретические основы обеспечения информационной безопасности автоматизированных информационных систем и законодательство РФ.</p> <p>ПК-3.2. Умеет обеспечивать информационную безопасность автоматизированных информационных систем и соблюдение законодательства РФ.</p> <p>ПК-3.3. Владеет практическими навыками обеспечения информационной безопасности автоматизированных информационных систем и соблюдение законодательства РФ.</p>

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет с оценкой)

Таблица 2 - Этапы формирования компетенций

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»					
	СЕМЕСТРЫ					
	VII					
	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. (зачёт)
1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	+	+	+	+	-	+

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

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 «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» 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.	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

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 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.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной 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» - 1-55 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.

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-3	7 (4)

2.2.4. Показатели и критерии 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	незачтено/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 «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» в 7 семестре для очного и 4 семестре для заочного обучения предусмотрен зачёт с оценкой. Оценивание обучающегося представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (зачёт с оценкой)

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 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 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 билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам 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 вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Дайте определение открытых и замкнутых систем массового обслуживания
2. Какими основными факторами определяются функциональные возможности любой модели массового обслуживания
3. Что понимается под качеством работы системы массового обслуживания и какие основные группы показателей определяют ее?
4. Какие основные показатели определяют эффективность использования СМО, качество обслуживания заявок и эффективность функционирования пары «СМО-потребитель»?
5. В каком случае входящий поток требований является стационарным?
6. В чем заключается свойство отсутствия последствия и ординарности входящего потока требований?
7. Сформулируйте определения простейшего потока входящих требований. Какое семейство случайных величин является Марковским процессом?

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. Какие элементы включает в себя система массового обслуживания?
2. На какие классы делятся СМО в зависимости от порядка обслуживания?
3. Дайте определение открытых и замкнутых систем массового обслуживания
4. Какими основными факторами определяются функциональные возможности любой модели массового обслуживания
5. Что понимается под качеством работы системы массового обслуживания и какие основные группы показателей определяют ее?
6. Какие основные показатели определяют эффективность использования СМО, качество обслуживания заявок и эффективность функционирования пары «СМО-потребитель»?
7. В каком случае входящий поток требований является стационарным?
8. В чем заключается свойство отсутствия последствия и ординарности входящего потока требований?
9. Сформулируйте определения простейшего потока входящих требований.
10. Какое семейство случайных величин является Марковским процессом?
11. Сформулируйте и дайте интерпретацию уравнений Колмагорова-Чепмена
12. В каком множестве состояний Марковские цепи являются замкнутыми?

Практические задания к первой аттестации

- 1-5. В систему СМО поступает в среднем λ заявок на [1\час]. Найти вероятность того, что за это время $t_{[мин]}$ в СМО поступит:
- а) ровно κ заявок;
 - б) менее κ заявок
 - в) более κ заявок
2. $\lambda = 120; t = 2; \kappa = 3;$
 3. $\lambda = 40; t = 6; \kappa = 5;$
 4. $\lambda = 30; t = 4; \kappa = 4;$
 5. $\lambda = 150; t = 3; \kappa = 3.$
- 6-10. Испытывают три элемента, работающих независимо друг от друга. Длительность времени безотказной работы элементов распределена по показательному закону и равна t_1, t_2, t_3 [час]. Найти вероятность того, что в интервале времени $[0, t_{отк}]$ откажут:
- а) только один элемент;
 - б) не более 2-х элементов;
 - в) все три элемента.
6. $t_1 = 20; t_2 = 50; t_3 = 40; t_{отк} = 18.$
 7. $t_1 = 10; t_2 = 20; t_3 = 25; t_{отк} = 15.$
 8. $t_1 = 20; t_2 = 8; t_3 = 25; t_{отк} = 6.$
 9. $t_1 = 8; t_2 = 4; t_3 = 5; t_{отк} = 3.$
 10. $t_1 = 10; t_2 = 5; t_3 = 4; t_{отк} = 5.$

Компетенции, полученные в результате освоения тем 1, 2, 3: УК-1

3.2.2. Контрольные вопросы и задания для второй аттестации

Теоретические вопросы

1. Что называется потоком событий?
2. Какой поток событий называется простейшим потоком?
3. Что называется интенсивностью потока событий?
4. Какая СМО называется многоканальной СМО?
5. Как классифицируется СМО?
6. Что называется абсолютной пропускной способностью СМО?
7. Что называется относительной пропускной способностью СМО?
8. Что называется приведенной интенсивностью потока заявок?
9. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с отказами?
10. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с отказами?
11. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканального СМО с ограниченной очередью?
12. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью?

Практические задания ко второй аттестации

11-15. Рассматриваемая система с дискретными состояниями и дискретным временем (цепь Маркова). Задана матрица вероятностей перехода за один шаг. Требуется:

а) построить размеченный граф состояний;

б) найти распределение вероятностей для первых 3-х шагов, если известно, что в начальный момент времени ($t_0 = 0$) система находилась в j -ом состоянии с вероятностью $p_j(0)$.

$$11. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0 & 0.2 \\ 0.2 & 0 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.3 & 0 & 0.7 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2.$$

$$12. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.7 & 0 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0 & 0.1 & 0.4 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2.$$

$$13. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.4; p_3(0)=0.6.$$

$$14. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.6 \\ 0.5 & 0 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.9; p_3(0)=0.1.$$

$$15. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.1 & 0.4 & 0.1 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.7; p_3(0)=0.3.$$

Компетенции, полученные в результате освоения тем 4, 5 и 6: УК-1, ПК-4

3.2.3. Контрольные вопросы и задания для третьей аттестации

Теоретические вопросы

1-5. В систему СМО поступает в среднем λ заявок на [1\час]. Найти вероятность того, что за это время t [мин] в СМО поступит:

- а) ровно κ заявок;
 - б) менее κ заявок
 - в) более κ заявок
2. $\lambda=120; t=2; \kappa=3$;
3. $\lambda=40; t=6; \kappa=5$;
4. $\lambda=30; t=4; \kappa=4$;
5. $\lambda=150; t=3; \kappa=3$.

6-10. Испытывают три элемента, работающих независимо друг от друга. Длительность времени безотказной работы элементов распределена по показательному закону и равна t_1, t_2, t_3 [час]. Найти вероятность того, что в интервале времени $[0, t_{омк}]$ откажут:

- а) только один элемент;
 - б) не более 2-х элементов;
 - в) все три элемента.
6. $t_1 = 20; t_2 = 50; t_3 = 40; t_{омк} = 18$.
7. $t_1 = 10; t_2 = 20; t_3 = 25; t_{омк} = 15$.
8. $t_1 = 20; t_2 = 8; t_3 = 25; t_{омк} = 6$.
9. $t_1 = 8; t_2 = 4; t_3 = 5; t_{омк} = 3$.
10. $t_1 = 10; t_2 = 5; t_3 = 4; t_{омк} = 5$.

11-20. Рассматриваемая система с дискретными состояниями и дискретным временем (цепь Маркова). Задана матрица вероятностей перехода за один шаг. Требуется:

- а) построить размеченный граф состояний;
- б) найти распределение вероятностей для первых 3-х шагов, если известно, что в начальный момент времени ($t_0 = 0$) система находилась в j -ом состоянии с вероятностью $p_j(0)$.

$$11. \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0 & 0.2 \\ 0.2 & 0 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.3 & 0 & 0.7 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2.$$

$$12. \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.7 & 0 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0 & 0.1 & 0.4 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2.$$

$$13. \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.4; p_3(0)=0.6.$$

$$14. \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.6 \\ 0.5 & 0 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.9; p_3(0)=0.1.$$

$$15. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.1 & 0.4 & 0.1 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.7; p_3(0)=0.3.$$

$$16. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.7 & 0 & 0.3 & 0 \\ 0.2 & 0 & 0.1 & 0.8 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2.$$

$$17. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.1 & 0.2 & 0 & 0.7 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.1 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.9; p_3(0)=0.1.$$

$$18. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.3 & 0 & 0.2 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.8 & 0 & 0.1 & 0.2 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.7; p_3(0)=0.3.$$

$$19. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.9 & 0 & 0 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0.6 \\ 0.8 & 0 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0 & 0.7 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.5; p_3(0)=0.5.$$

$$20. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0.1 & 0.1 & 0.3 \end{vmatrix} \quad p_2(0)=0.4; p_3(0)=0.6.$$

Практические задания к третьей аттестации

21-30. По условиям предыдущей задачи составить уравнения системы для стационарного режима и найти финальные вероятности.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 7, 8 и 9: УК-1, ПК-4

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:

- 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 (зачёта)

3.3.1 Контрольные вопросы и задания для проведения зачёта

Теоретические вопросы к зачёту (7 – семестр)

1. Какие элементы включает в себя система массового обслуживания?
2. На какие классы делятся СМО в зависимости от порядка обслуживания?
3. Дайте определение открытых и замкнутых систем массового обслуживания
4. Какими основными факторами определяются функциональные возможности любой модели массового обслуживания
5. Что понимается под качеством работы системы массового обслуживания и какие основные группы показателей определяют ее?
6. Какие основные показатели определяют эффективность использования СМО, качество обслуживания заявок и эффективность функционирования пары «СМО-потребитель»?
7. В каком случае входящий поток требований является стационарным?
8. В чем заключается свойство отсутствия последствия и ординарности входящего потока требований?
9. Сформулируйте определения простейшего потока входящих требований.
10. Какое семейство случайных величин является Марковским процессом?
11. Сформулируйте и дайте интерпретацию уравнений Колмагорова-Чепмена
12. В каком множестве состояний Марковские цепи являются замкнутыми?
13. Что называется потоком событий?
14. Какой поток событий называется простейшим потоком?
15. Что называется интенсивностью потока событий?
16. Какая СМО называется многоканальной СМО?
17. Как классифицируется СМО?
18. Что называется абсолютной пропускной способностью СМО?

19. Что называется относительной пропускной способностью СМО?
20. Что называется приведенной интенсивностью потока заявок?
21. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с отказами?
22. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с отказами?
23. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканального СМО с ограниченной очередью?
24. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью?

Практические задания к зачёту

1-5. В систему СМО поступает в среднем λ заявок на [1\час]. Найти вероятность того, что за это время t [мин] в СМО поступит:

- а) ровно κ заявок;
 - б) менее κ заявок
 - в) более κ заявок
2. $\lambda=120; t=2; \kappa=3;$
 3. $\lambda=40; t=6; \kappa=5;$
 4. $\lambda=30; t=4; \kappa=4;$
 5. $\lambda=150; t=3; \kappa=3.$

6-10. Испытывают три элемента, работающих независимо друг от друга. Длительность времени безотказной работы элементов распределена по показательному закону и равна t_1, t_2, t_3 [час]. Найти вероятность того, что в интервале времени $[0, t_{отк}]$ откажут:

- а) только один элемент;
 - б) не более 2-х элементов;
 - в) все три элемента.
6. $t_1 = 20; t_2 = 50; t_3 = 40; t_{отк} = 18.$
 7. $t_1 = 10; t_2 = 20; t_3 = 25; t_{отк} = 15.$
 8. $t_1 = 20; t_2 = 8; t_3 = 25; t_{отк} = 6.$
 9. $t_1 = 8; t_2 = 4; t_3 = 5; t_{отк} = 3.$
 10. $t_1 = 10; t_2 = 5; t_3 = 4; t_{отк} = 5.$

11-20. Рассматриваемая система с дискретными состояниями и дискретным временем (цепь Маркова). Задана матрица вероятностей перехода за один шаг. Требуется:

- а) построить размеченный граф состояний;
- б) найти распределение вероятностей для первых 3-х шагов, если известно, что в начальный момент времени ($t_0 = 0$) система находилась в j -ом состоянии с вероятностью $p_j(0)$.

$$11. \left\| p_{ij} \right\| = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0 & 0.2 \\ 0.2 & 0 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.3 & 0 & 0.7 \end{vmatrix} \left\| p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2. \right.$$

$$12. \left\| p_{ij} \right\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.7 & 0 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0 & 0.1 & 0.4 \end{vmatrix} \left\| p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2. \right.$$

$$13. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.4; p_3(0)=0.6. \end{array} \right.$$

$$14. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.8 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.6 \\ 0.5 & 0 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.9; p_3(0)=0.1. \end{array} \right.$$

$$15. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.8 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.1 & 0.4 & 0.1 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.7; p_3(0)=0.3. \end{array} \right.$$

$$16. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.7 & 0 & 0.3 & 0 \\ 0.2 & 0 & 0.1 & 0.8 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.8; p_3(0)=0.2. \end{array} \right.$$

$$17. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.1 & 0.2 & 0 & 0.7 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.4 & 0.1 & 0 & 0.5 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.9; p_3(0)=0.1. \end{array} \right.$$

$$18. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.3 & 0 & 0.2 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.8 & 0 & 0.1 & 0.2 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.7; p_3(0)=0.3. \end{array} \right.$$

$$19. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.9 & 0 & 0 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0.6 \\ 0.8 & 0 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0 & 0.7 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.5; p_3(0)=0.5. \end{array} \right.$$

$$20. \quad \|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0.1 & 0.1 & 0.3 \end{vmatrix} \quad \left\| \begin{array}{l} p_2(0)=0.4; p_3(0)=0.6. \end{array} \right.$$

Компетенции, полученные в результате освоения материала 7-го семестра к зачёту:УК-1, ПК-4

3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачёта с оценкой:

- 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 уро-

вень 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. Что называется интенсивностью потока событий?
2. Какая СМО называется многоканальной СМО?
3. Как классифицируется СМО?
4. Что называется абсолютной пропускной способностью СМО?
5. Что называется относительной пропускной способностью СМО?
6. Что называется приведенной интенсивностью потока заявок?
7. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканальной СМО с отказами?
8. В чем состоит схема расчета показателей эффективности многоканальной СМО с отказами?
9. В чем состоит схема расчета показателей эффективности одноканального СМО с ограниченной очередью?

3.4.2. Практические задания для проверки остаточных знаний

1-5. В систему СМО поступает в среднем λ заявок на [1\час]. Найти вероятность того, что за это время t [мин] в СМО поступит:

- а) ровно κ заявок;
- б) менее κ заявок
- в) более κ заявок
2. $\lambda = 120; t = 2; \kappa = 3;$
3. $\lambda = 40; t = 6; \kappa = 5;$
4. $\lambda = 30; t = 4; \kappa = 4;$
5. $\lambda = 150; t = 3; \kappa = 3.$

6-10. Испытывают три элемента, работающих независимо друг от друга. Длительность времени безотказной работы элементов распределена по показательному закону и равна t_1, t_2, t_3 [час]. Найти вероятность того, что в интервале времени $[0, t_{отк}]$ откажут:

- а) только один элемент;
- б) не более 2-х элементов;
- в) все три элемента.
6. $t_1 = 20; t_2 = 50; t_3 = 40; t_{отк} = 18.$
7. $t_1 = 10; t_2 = 20; t_3 = 25; t_{отк} = 15.$
8. $t_1 = 20; t_2 = 8; t_3 = 25; t_{отк} = 6.$

$$9. t_1 = 8; t_2 = 4; t_3 = 5; t_{\text{омк}} = 3.$$

$$10. t_1 = 10; t_2 = 5; t_3 = 4; t_{\text{омк}} = 5.$$

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.