

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 23:58:28  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

*Приложение А*

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

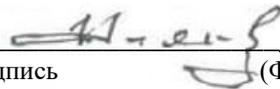
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Уровень образования \_\_\_\_\_ **Бакалавриат**  
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **09.03.03 –«Прикладная информатика»**  
бакалавриата/магистратуры/специальность (код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления \_\_\_\_\_ **Прикладная информатика в экономике**  
подготовки/специализация (наименование)

**Разработчик** \_\_\_\_\_ **Нурмагомедов А.М., к.ф-м.н., доцент**  
подпись  (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ИТиПИВЭ «28» августа 2019 г., протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ **Абдулгалимов А.М., д.э.н., профессор**  
подпись  (ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2019 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....</b>	<b>5</b>
<b>3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....</b>	<b>20</b>

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» 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».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно- технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

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

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

#### 1.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

В результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающийся по направлению подготовки **09.03.03 – «Прикладная информатика» по профилю** подготовки – «Прикладная информатика в экономике», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

**Таблица 1- Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных

	<p>анализа моделирования, теоретического экспериментального исследования профессиональной деятельности</p>	<p>изнаний, методов математического анализа и моделирования. и ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
	<p>ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и симитационного моделирования. ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» 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 «Теория вероятностей и математическая статистика»					
	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. (зачет)
1	8	9	10	11	12	13
ОПК-1	+	+	+	+	-	+
ОПК-3	+	+	+	+		+
ОПК-6	+	+	+	+		+

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**ГМ** – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 1.2. 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 «Теория вероятностей и математическая статистика» 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	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
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"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### 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
ОПК-1	4 (4)
ОПК-3	4 (4)
ОПК-6	4 (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	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	не зачтено/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 «Теория вероятностей и математическая статистика» в 4 семестре для очного и заочного обучения предусмотрен зачет с оценкой. Оценивание обучающегося представлено в таблицах 7.

Таблица 7

Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (зачет с оценкой)

Оценка	Критерии оценки
<b>«отлично»</b>	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.
<b>«хорошо»</b>	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.
<b>«удовлетворительно»</b>	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 экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы
-----------------------	--

**2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Таблица 8 - Уровни сформированности компетенций

№	Код компетенции по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
	<b>ОПК-1</b>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования системы <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <b>слабо.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>на достаточном уровне (на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>на</b></p>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>полноценно.</b></p>

			<b>достаточном уровне.</b>	
	<b>ОПК-3</b>	<p><b>Знает</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>слабо.</b></p> <p><b>Владет</b> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по</p>	<p><b>Знает</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владет</b> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и</p>	<p><b>Знает</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владет</b> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-</p>

		научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности <b>слабо.</b>	библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности <b>на достаточном уровне.</b>	исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности <b>полноценно.</b>
	<b>ОПК-6</b>	<p><b>Знает</b> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования <b>на достаточном уровне (на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий <b>на</b></p>	<p><b>Знает</b> основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками проведения инженерных расчетов</p>

		<p><b>Владеет</b> навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий <b>слабо.</b></p>	<p><b>достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p>основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий <b>полноценно.</b></p>
--	--	--	--	--

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

**ФОНД ВОПРОСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**Вопросы для входной контрольной работы**

1. Проводится опыт, состоящий в том, что из тщательно перемешанной урны, где находятся 2 белых и 2 черных шара, выбирают наугад 3 шара. Какое количество равновероятных исходов опыта благоприятствуют событиям:  $A \vee B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \setminus B$ , где  $A = \{$  среди выбранных шаров черных не более двух  $\}$ ,  $B = \{$  среди выбранных шаров черных более двух  $\}$ ?
2. Проводится опыт, состоящий в том, что 5 одинаковых шаров наугад размещают в двух ящиках. Какое количество равновероятных исходов из общего числа исходов опыта благоприятствуют событиям:  $A \vee B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \setminus B$ , где  $A = \{$  в первом ящике шаров больше, чем во втором  $\}$ ,  $B = \{$  во втором ящике более трех шаров  $\}$ ?
3. В цехе работают 2 мужчины и 1 женщина. По табельному номеру наугад выбраны 2 человека. Какое количество исходов из общего числа равновероятных исходов благоприятствуют событиям:  $A \vee B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \setminus B$ , где  $A = \{$  среди выбранных людей мужчин больше, чем женщин  $\}$ ,  $B = \{$  отобрана хотя бы одна женщина  $\}$ ?
4. Проводится опыт, состоящий в том, что 3 раз подряд бросают симметричную монету. Какое количество из общего числа равновероятных исходов опыта благоприятствуют событиям:  $A \vee B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \setminus B$ ,  $A$ , где  $A = \{$  «герб» выпал не более 2 раз  $\}$ ,  $B = \{$  «цифра» выпала более 1 раза  $\}$ ?
5. Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «игрок». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово «игрок».

6. Имеется 6 шаров с номерами 1,2,3,4,5,6. Их наугад разместили в двух урнах, причем 3 шара в каждом. Найти вероятность того, что шары с номерами 1,3,5 окажутся в первой урне.
7. На студенческом вечере присутствуют 40 человек из них 5 с вашей группы. На вечере проводится некоторая игра, в которой должны участвовать 4 человека. Найти вероятность того, что наугад выбранные четыре игрока окажутся с вашей группы.
8. Некоторое устройство приводится в действие путем нажатия на все 6 кнопок в определенной последовательности. Найти вероятность того, что устройство приведется в действие при произвольном порядке нажатия кнопок.
9. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из выстрелов.
10. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
11. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наугад взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий только два изделия высшего сорта.
12. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.

### **Контрольные работы по проверке текущих знаний студентов**

#### **Контрольная работа №1**

1. Опыт, случайный исход (случайное событие).
2. Пространство элементарных событий.
3. Свойства случайных событий.
4. Три определения вероятности.
5. Свойства вероятности.
6. Случайная величина (сл.в.).
7. Закон распределения сл.в. Нормальный закон распределения.
8. Условное распределение вероятностей, условная плотность распределения
9. Математическое ожидание,
10. дисперсия и их свойства.
11. Условное математическое ожидание.
12. Моменты n-го порядка, центральные моменты. Ковариация, коэффициент корреляции.
13. Нормальное распределение, распределение Пирсона, распределение  $\omega^2$ , распределение Фишера, распределение Стьюдента, распределение Колмогорова.
14. Преобразования функции распределения вероятностей сл.в.
15. Предельные теоремы: слабый
16. закон больших чисел, усиленный закон больших чисел, центральная предельная теорема\*.
17. Определение случайного процесса.
18. Задание случайного процесса с по мощью функции распределения сл.в. (системы сл.в.). Стационарный случай ный процесс. Автокорреляционная функция сл.п. Стационарный в широ ком смысле сл.п.
19. Марковский процесс.
20. Функция переходных вероятностей.
21. Однородный марковский процесс.

22. Цепи Маркова.
23. Задачи математической статистики.
24. Различие теории вероятностей и математической статистики.
25. Модели явлений, используемых в математической статистике. Генеральная совокупность. Выборка.
26. Теоретическая функция распределения вероятностей.
27. Вариационный и статистические ряды. Эмпирическая функция распределения.
28. Теорема Гливленко-Кантелли.
29. Гистограмма, полигон. Выборочные характеристики.
30. Точечные оценки и их свойства (состоятельность, несмещенность, эффективность).
31. Неравенство Рао-Крамера.
32. Метод моментов, метод максимального правдоподобия.
33. Интервальные оценки.
34. Доверительные интервалы. Примеры.

### **Контрольная работа №2**

1. Статистическая гипотеза.
2. Параметрические и непараметрические гипотезы.
3. Простая и сложная гипотеза.
4. Статистический критерий, допустимая и критическая области, ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия, наиболее мощный критерий, статистика критерия\*.
5. Критерии независимости выборок. Методы проверки.
6. Критерии случайности выборки. Методы проверки.
7. Критерии однородности выборки. Методы проверки
8. Виды и взаимосвязи относительных величин.
9. Средние величины в экономическом анализе.
10. Простая статистическая группировка.
11. Вариация признаков.
12. Этапы изучения взаимосвязей.
13. Оценка парных связей. Сравнение параллельных рядов. Оценка взаимосвязи по результатам группировки.
14. Регрессионный анализ взаимосвязей
15. Проверка значимости параметров регрессии.
16. Теорема Берке.

### **Контрольная работа №3**

1. Группировка наблюдений. Методы группировки. Обучающие выборки.
2. Меры сходства: коэффициент подобия, коэффициент связи, показатель расстояния.
3. Процедуры кластерного анализа.
4. Оптимизация состава групп.
5. Первичные признаки и факторы. Факторные нагрузки (нагрузки компонент).
6. Модель факторного анализа. Алгоритм выделения факторов. Содержательная интерпретация факторов.
7. Группировка объектов по главному фактору (компоненте).
8. Средняя длина очереди.
9. Шкалы измерения признаков: номинальная, порядковая и интервальная.
10. Направления анализа качественных признаков.
11. Подходы определения информативности признаков\*. Показатели информативности признаков\*.

12. Классы объектов. Обучающая выборка.
13. Дискриминантная функция. Дискриминантная ось.
14. Алгоритм дискриминантного анализа.
15. Зависимые и независимые признаки.
16. Блочная матрица парной линейной корреляции.
17. Характеристическое уравнение матрицы парной корреляции. Коэффициенты канонической корреляции, канонические нагрузки, квадраты канонических нагрузок, перекрестные канонические нагрузки.
18. Процедура канонического анализа.
19. Методы составления матриц перехода.
20. Задача построения матриц перехода с учетом прошлой (будущей) тенденции.
21. Пример.
22. Основные компоненты программных средств статистического анализа.
23. Порядок обработки результатов наблюдения на ПЭВМ.
24. Пакеты прикладных программ: «Эвриста», «Stadia», «Мезозавр».

### **ПЕРЕЧЕНЬ**

#### **вопросов к диф. зачету по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Случайная величина(с.в.). Закон распределения вероятностей с.в.
2. Числовые характеристики с.в..
3. Случайный процесс(с.п.).
4. Стационарный с.п.
5. Марковский процесс. Функция переходных вероятностей.
6. Цепь Маркова.
7. Дискретная цепь Маркова.
8. Матрица переходных вероятностей.
9. Непрерывная цепь Маркова.
10. Генеральная совокупность.
11. Выборочное значение, выборка.
12. Теоретическая функция распределения.
13. Вариационный и статистический ряды.
14. Эмпирическая функция распределения.
15. Гистограмма и полигон.
16. Выборочные среднее, дисперсия и моменты.
17. Теорема Гливенко-Кантелли.
18. Закон нормального распределения, Распределение Пирсона, Распределение Стьюдента, Распределение Фишера, Распределение  $\omega^2$ , Распределение Колмогорова.
19. Свойства оценок.
20. Метод наибольшего правдоподобия.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Доверительный интервал.
23. Множество наименьших доверительных интервалов.
24. Статистический критерий и статистическая гипотеза, допустимая и критическая области, ошибки первого и второго рода, мощность критерия.
25. Статистическая и функциональная зависимости.
26. Ковариация и коэффициент корреляции.
27. Линейная регрессия. Выборочные коэффициенты корреляции и регрессии.
28. Относительные показатели в статистике.

29. Коэффициенты Фехнера, Спирмэна, Кендэла, детерминации, Чупрова, Пирсона, контингенции, ассоциации, множественной корреляции.
30. Проверка значимости коэффициентов регрессии.
31. Кластерный анализ. Меры сходства элементов.
32. Схемы взаимосвязи элементов. Методы дендрита и корреляционных плеед.
33. Метод шаров.
34. Оптимизация состава групп при неирархической (структурной) классификации признаков.
35. Методы факторного и компонентного анализа.
36. Методы оценки информативности признаков. Факторизация качественных признаков.
37. Метод дискриминантного анализа.
38. Анализ канонической корреляции.

**Перечень вопросов по проверке остаточных знаний  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Дайте определения случайного события и случайной величины.
2. Дайте определение вероятности .
3. Дайте определение функции распределения.
4. Назовите основные функции распределения вероятностей сл. в.
5. Перечислите свойства условного математического ожидания сл. в.
6. Дайте определение характеристической функции сл.в.и назовите свойства характеристической функции.
7. Дайте определение производящей функции распределения вероятностей и назовите свойства производящей функции.
8. Дайте определение преобразования Лапласа функции распределения вероятностей и назовите свойства преобразования Лапласа.
9. Сформулируйте слабый закон больших чисел.
10. Сформулируйте центральную предельную теорему.
11. Дайте определение случайного процесса (сл. п.)
12. Что общего между сл. в. и сл. п. и чем они отличаются?
13. Определите сл. п., стационарные в узком и широком смысле.
14. Дайте определение марковского процесса.
15. Что называется матрицей переходных вероятностей?
16. Дайте определение цепи Маркова.
17. Генеральная совокупность, выборочное значение, выборка, теоретическая функция распределения.
18. Выборочные среднее, дисперсия и моменты.
19. Теорема Гливленко-Кантелли.
20. Закон нормального распределения.
21. Распределение Пирсона.
22. Распределение Стьюдента.
23. Распределение Фишера.
24. Распределение  $\omega^2$  .
25. Распределение Колмогорова.
26. Свойства статистических оценок.
27. Идея метода наибольшего правдоподобия.
28. Идея метода наименьших квадратов.
29. Что понимается под доверительным интервалом ?
30. Что понимается под множеством наименьших доверительных интервалов.
31. Насколько здесь существенным является предположение о нормальном законе распределения случайной величины для нахождения её математического ожидания ?

32. Какие ошибки измерения называются: а)случайными; б) систематическими ?
33. Является ли существенным принадлежность доверительных границ доверительному интервалу?
34. Что называется статистическим критерием и статистической гипотезой?
35. Что понимается допустимой и критической областями?
36. Что понимается под ошибкой первого и второго рода?
37. В чем заключается правило проверки гипотез?
38. Что понимается под мощностью критерия?
39. Чем отличается статистическая зависимость от функциональной?
40. Как связаны между собой дисперсия и ковариация случайной величины?
41. Указать связь между ковариацией и коэффициентом корреляции.
42. Насколько полно характеризует меру зависимости случайных величин ковариация?
43. Что понимается под коэффициентом регрессии?
44. Как меняются коэффициенты корреляции и регрессии при изменении масштаба и сдвиге случайных величин?
45. Основные этапы изучения взаимосвязей.
46. Основные методы анализа взаимосвязей.
47. Основные методы группировки.
48. Понятие дендрита.
49. Основные меры сходства при кластерном анализе.
50. Отличие факторного анализа от кластерного.
51. Зависимые и независимые признаки.
52. Условия реализации процедуры канонической корреляции.
53. Содержание постановки задачи прогнозирования структурных изменений.

#### **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.