Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костровец Лариса Борисовна
Должность: директор
Дата подписания: 05.10.2026 22:20:04
Уникальный программный ключ:
6882606104c36dbde41c4ab93a65382136a292d6

Приложение 4
к образовательной программе

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика**
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Финансы и кредит
(наименование образовательной программы)

Очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2026

Донецк

**Автор(ы)-составитель(и) РПД:**

Папазова Елена Николаевна, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики

**Заведующий кафедрой:**

Папазова Елена Николаевна, канд. экон. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика одобрена на заседании кафедры высшей математики Донецкого филиала РАНХиГС.

протокол № 6 от «16» марта 2026 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций*:

| **ОТФ /ТФ и реквизиты ПС** *(при наличии)* | **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Код индикатора достижения компетенций** | **Наименование индикатора достижения компетенций** | **Образовательный результат** |
|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 | Осуществляет поиск, интерпретацию и ранжирование необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи | *УК-1.2. З-1* **Знает** основные способы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения вероятностных и статистических задач *УК-1.2. У-1* **Умеет** осуществлять системный поиск, критически оценивать, интерпретировать и структурировать информацию из различных источников. |
| | | | УК-1.3. | Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор | *УК-1.3. З-1* **Знает** различные методы и алгоритмы теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач *УК-1.3. У-1* **Умеет** применять методы и алгоритмы теории вероятностей и математической статистики для решения поставленных задач |
| | ОПК-2. | Способен осуществлять сбор, обработку и | ОПК-2.1. | Применяет методы теории вероятности и математическо | *ОПК-2.1.З-1.* **Знает** методы теории вероятности и математической |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | | й статистики для построения и анализа математически х моделей случайных явлений | статистики для построения и анализа математических моделей случайных явлений. *ОПК-2.1.У-1.* **Умеет** рассчитывать вероятности, статистических характеристик, проверять статистические гипотезы. |

** Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.*

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины: 2,00 з.е., 72 ак.час.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 36 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 18 ак.час на лекции и 18 ак.час на практические занятия, 32 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Дисциплина Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика реализуется во втором семестре 1-го курса после освоения дисциплины Б1.О.01.02.02 Основы высшей математики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 3. Содержание и структура дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

*Очная форма обучения*

| № п/п | Наименование тем и (или) разделов | ВСЕГО | Объем дисциплины, ак.час | | | | | | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | |
| | | | Период теоретического обучения | | | | | | Период промежуточной аттестации (сессия) | | | | | |
| | | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | ИК | КСР | КЭ | Каттэк | Контроль | СРкр | СРэк | СР | |
| | | | Л | ВЛ | ЛР | ПЗ | | | | | | | | | |
| Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1. | Основные понятия комбинаторики. Операции над событиями | 8 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 4 | Опрос, индивидуальное задание, тестирование |
| Тема 1.2. | Основные понятия теории вероятностей | 10 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 6 | Опрос, индивидуальное задание, тестирование |
| Тема 1.3. | Теоремы сложения и умножения вероятностей | 14 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 6 | Опрос, индивидуальное задание, контрольная работа |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 2. Дискретные и непрерывные случайные величины | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1. | Дискретные случайные величины | 14 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | Опрос, индивидуальное задание, тестирование |
| Тема 2.2. | Непрерывные случайные величины | 10 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | Опрос, индивидуальное задание, тестирование |
| Тема 2.3. | Основные понятия математической статистики | 12 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Опрос, индивидуальное задание, контрольная работа |
| Промежуточная аттестация | | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| **Итого** | | **72** | **18** | **0** | **0** | **18** | **0** | **0** | **0** | **4** | **0** | **0** | **32** | |

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

## Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

### Тема 1.1. Основные понятия комбинаторики. УК-1.1.

Понятие выборки, Выборки с повторениями, выборки без повторений. Основная теорема комбинаторики. Число сочетаний из $n$ элементов по $m$. Число размещений из $n$ элементов по $m$. Число перестановок $n$ элементов. Операции над событиями.

### Тема 1.2. Основные понятия теории вероятностей. УК-1.1.

Понятие эксперимента. Событие как результат эксперимента. Пространство элементарных исходов эксперимента. Виды событий (достоверное, случайное, невозможное). Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности случайного события. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Равновозможные события.

### Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. УК-1.2.

Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Теоремы сложения для совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

## Раздел 2. Дискретные и непрерывные случайные величины

### Тема 2.1. Дискретные случайные величины. УК-1.2.

Понятие случайной величины. Определение дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Графическое представление дискретной случайной величины (многоугольник распределения). Функция распределения дискретной случайной величины. Распределения Бернулли, Пуассона.

### Тема 2.2. Непрерывные случайные величины. УК-1.2.

Определение непрерывной случайной величины. Способы задания непрерывной случайной величины. Плотность распределения. Функция распределения непрерывной случайной величины Числовые характеристики непрерывной величины. Графическое представление непрерывной случайной величины. Равномерное, показательное и нормальное распределения непрерывной случайной величины.

**Тема 2.3. Основные понятия математической статистики. УК-1.1.**

Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность. Объем генеральной совокупности. Выборка, варианта выборки, частота варианты, относительная частота. Объем выборки. Полигон частот, гистограмма частот. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение. Коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса.

## 4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем темам образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа – это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

## 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

| ТИП ЗАДАНИЯ | ИНСТРУКЦИЯ | СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ |
|---|---|---|---|
| Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных | Прочитайте текст, выберите правильный ответ | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.<br>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.<br>3. Выбрать один верный ответ.<br>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). | Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква |
| Задание закрытого типа на установление соответствия | Прочитайте текст и установите соответствие | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.<br>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.<br>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.<br>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). | Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы |
| Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных | Прочитайте текст, выберите правильные ответы | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.<br>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.<br>3. Выбрать несколько правильных ответов.<br>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). | Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Задание закрытого типа на установление последовательности | Прочитайте текст и установите последовательность | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.<br>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.<br>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.<br>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135). | Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр |
| Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.<br>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.<br>3. Выбрать один верный ответ.<br>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.<br>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования). | Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.<br>2. Продумать логику и полноту ответа.<br>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.<br>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ | Ответ считается верным:<br>1. Отсутствие фактических ошибок.<br>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).<br>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).<br>4. Логическая последовательность излагаемого материала. |

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС Донецкого филиала РАНХиГС.

| **Итоговая балльная оценка** | **Традиционная система** | **Бинарная система** | **ECTS** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Для традиционной системы** | **Для бинарной системы** |
| 90-100 | Отлично | Зачтено | A | P/ Passed |
| 80-89 | Хорошо | | B | P/ Passed |
| 75-79 | | | C | P/ Passed |
| 70-74 | Удовлетворительно | | D | P/ Passed |
| 60-69 | | | E | P/ Passed |
| 0-59 | Неудовлетворительно | Не зачтено | F | F/Failed |

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

| Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости | Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию | Максимальная итоговая балльная оценка | Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию |
|---|---|---|---|
| 100 баллов | 100 баллов | 100 баллов | 100 баллов |

## 5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.01.ДЭ.03.02 Теория вероятностей и математическая статистика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

опрос, тестирование, индивидуальное задание, контрольная работа.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

**Тема 1.1. Основные понятия комбинаторики. УК-1.1.**

Вопросы для опроса:

1. Основные понятия комбинаторики
2. Понятие выборки.

3. Элементы комбинаторики.
4. Основная теорема комбинаторики.
5. Операции над событиями.
6. Противоположное событие.

Тестовые задания.

*Решить задачу и выбрать правильный ответ.*

1. Найти *n*, если $A_n^4 \cdot P_{n-4} = 2P_{n-1}$:

а) 7; б) 2 в) 6.

2. Вычислить $A_5^3 \cdot P_2 - C_{60}^{59}$:

а) 20; б) 80; в) 60.

3. Суммой двух событий $A$ и $B$ называют:

а) событие $A \cap B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию $A$ или $B$;

б) событие $A + B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию $A$ или $B$;

в) событие $A \cup B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию $A$ и $B$.

Контрольные задания:

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если ни одну из цифр не использовать более одного раза?
2. В классе 15 одноместных парт. Сколькими способами можно рассадить за ними 6 школьников?
3. В забеге участвуют 7 мальчиков. Сколько существует способов распределить два первых места?

**Тема 1.2. Основные понятия теории вероятностей УК-1.1.**

Вопросы для опроса:

1. Эксперимент, событие, вероятностное пространство.
2. События достоверные, случайные и невозможные.
3. Вероятность случайного события.

4. Классическое определение вероятности.
5. Статистическое определение вероятности.
6. Геометрическое определение вероятности.
7. Задача о встрече.

Тестовые задания.

*Решить задачу и выбрать правильный ответ.*

1. Какое из следующих событий является достоверным?

а) попадание в мишень при трех выстрелах;

б) появление 17 очков при бросании трех игральных костей;

в) появление не более 18 очков при бросании трех игральных костей.

2. В ящике имеются 4 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым:

а) 1/4; б) 4/11 в) 4/7?

3. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

а) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;

б) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;

в) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

Контрольные задания:

1. В магазин поступило 40 электроламп, из которых 5 содержат скрытый дефект. Найти вероятность того, что из 10 наугад купленных ламп три окажутся с дефектом.

2. Из 3 девушек и 7 юношей требуется путем жеребьевки избрать трех делегатов на научную конференцию. Чему равна вероятность того, что окажутся избранными три юноши?

3. Охотники Александр, Виктор и Павел попадают в летящую утку с вероятностями, соответственно равными 2/3, 3/4, 1/4. Они стреляют одновременно по пролетающей утке. Какова вероятность того, что утка будет подстрелена?

**Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. УК-1.2.**

Вопросы для опроса:

1. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
2. Теорема сложения вероятностей.
3. Теорема умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

Тестовые задания.

*Выбрать правильный вариант ответа.*

1. Произведением двух событий $A$ и $B$ называют:

а) событие $A+B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию $A$ или $B$;

б) событие $A \bullet B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию $A$ и $B$;

в) событие $A \cup B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию $A$ и $B$.

2. Вероятность суммы двух совместных событий $A_1, A_2$ равна:

а) $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2)$;

б) $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2|A_1)$;

в) $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2A_1)$;

3. Формула Байеса представлена формулой:

а) $P(A/H_i) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} P(A/H_i)P(H_i)}{P(A)}$;

б) $P(H_i/A) = \dfrac{P(A/H_i)P(H_i)}{P(A)}$;

в) $P(A) = \sum_{i=1}^{m} P(H_i)P(A|H_i)$;

г) $P(H_i/A) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} P(H_i/A)P(H_i)}{P(A)}$.

Контрольные задания:

1. Дается залп из двух орудий. Вероятность попадания из первого орудия равна 0.85, из второго – 0.91. Найти вероятность поражения цели.

2. С 1-го автомата на сборку поступает 20%, со 2-го – 30%, с 3-го – 50% деталей. 1-й автомат дает в среднем 0.2% брака, 2-й – 0.3%, 3-й – 0.1%. Найти вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на первом автомате.

3. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятность зачисления в сборную команду 1-го, 2-го, 3-го спортсменов соответственно равна 0.8, 0.7, 0.6. Найти вероятность того, что хотя бы один из этих спортсменов попадет в сборную.

**Тема 2.1. Дискретные случайные величины. УК-1.2.**

Вопросы для опроса:

1. Случайная величина. Закон распределения случайной величины.
2. Определение дискретной случайной величины.
3. Закон распределения дискретной случайной величины.
4. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
5. Свойства математического ожидания и дисперсии.
6. Распределение Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.
7. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона.
8. Связь биномиального распределения с пуассоновским.

Тестовые задания.

*Решить задачу и выбрать правильный ответ.*

1. Законом распределения случайной величины называется:

а) соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями;

б) формула, с помощью которой находится вероятность значения случайной величины $\xi$;

в) функция $F(X)$, которая выражает для каждого $x$ вероятность того, что случайная величина $\xi$ примет значение меньшее, чем $x$;

г) свой ответ.

2. Пусть случайная величина задана законом распределения:

| $x$ | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| $p$ | 1/5 | 2/5 | 2/5 |

Тогда математическое ожидание случайной величины равно:

а) 11/5; б) 1; в) 9/4; г) свой ответ.

3. Всхожесть семян некоторого сорта определяется вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что из 10 посеянных семян не взойдет 2.

а) $C_{10}^2 \cdot 0{,}7^2 \cdot 0{,}3^8$; б) $C_{10}^8 \cdot 0{,}3^8 \cdot 0{,}7^2$; в) $C_{10}^2 \cdot 0{,}3^2 \cdot 0{,}7^8$; г) $C_{10}^8 \cdot 0{,}7^2 \cdot 0{,}3^8$.

Контрольные задания:

1. Вероятность выиграть по одному билету лотереи равна 1/6. Какова вероятность не выиграть по двум билетам из пяти?

2. Прядильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на каждом из веретен в течение одной минуты равна 0.003. Найти вероятность того, что в течение одной минуты произойдет менее двух обрывов.

3. Случайная величина задана законом распределения

| $X$ | -2 | 0 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P$ | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | $p$ |

Найти величину $p$, математическое ожидание случайной величины $X$, дисперсию случайной величины $X$, построить график функции распределения.

**Тема 2.2. Непрерывные случайные величины. УК-1.2.**

Вопросы для опроса:

1. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.
2. Непрерывная случайная величина, ее функция распределения и плотность распределения, их свойства.
3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
4. Некоторые примеры важных распределений: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.
5. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа.

6. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа.

*Тестовые задания.*

*Выбрать правильный вариант ответа.*

1. Функцией распределения случайной величины называется:

а) вероятность того, что $\xi = x$; б) вероятность того, что $\xi < x$;

в) вероятность того, что $\xi \neq x$; г) вероятность того, что $\xi > x$.

2. Как с помощью локальной теоремы Муавра-Лапласа вычислить вероятность того, что событие *A* появится в *n* независимых испытаниях ровно *k* раз:

а) $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}}\phi(x)$ *при* $x = \frac{k-np}{\sqrt{npq}}$; б) $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}}\Phi(x)$ *при* $x = \frac{k-np}{\sqrt{npq}}$;

в) $P_n(k) \approx \Phi\left(\frac{k_2-np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{k_1-np}{\sqrt{npq}}\right)$; г) $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}}\phi(x)$ *при* $x = \frac{np-k}{\sqrt{npq}}$.

3. Математическое ожидание непрерывной случайной величины $\xi$ вычисляется по формуле:

а) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x)dx$; б) $\int_{0}^{1} x \cdot f(x)dx$; в) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$; г) $\sum_{i=1}^{\infty} x_i \cdot p_i$

Контрольные задания:

1. Случайная величина задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 1 \\ x^2/8, & 1 < x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$. Найти вероятность того, что $x < 2$.

2. Коробки с печеньем упаковываются автоматически. Средний вес коробки равен 1,5 кг, а его среднее квадратичное отклонение равно 0,3 кг. Найти практически возможный минимальный вес одной коробки, если масса коробок подчиняется нормальному закону распределения.

3. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^5/5, & 0 < x \le 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}.$$

Найти плотность распределения случайной величины.

## Тема 2.3. Основные понятия математической статистики. УК-1.1.

Вопросы для опроса:

1. Генеральная и выборочная совокупности, повторная и бесповторная выборки, репрезентативная выборка. Способы отбора.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Полигон частот и гистограмма частот.
4. Статистическая оценка параметров распределения.
5. Эмпирическая функция распределения.
6. Генеральное и выборочное среднее, мода, медиана.
7. Генеральная и выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
8. Генеральный и выборочный коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса.

Тестовые задания.

*Выбрать правильный вариант ответа.*

1. Выборочное среднее является:

а) несмещенной оценкой неизвестного математического ожидания случайной величины;

б) смещенной оценкой неизвестного математического ожидания случайной величины;

в) математическим ожиданием случайной величины;

г) свой ответ.

2. Площадь гистограммы относительных частот равна:

а) объему выборки;

б) единице;

в) площади гистограммы частот;

г) свой ответ.

3. Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении:

а) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$;  б) $\bar{x} - t\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$;

в) $\hat{s}(1-q) < \sigma < \hat{s}(1+q)$;  г) свой ответ.

Контрольные задания:

1. Приведены результаты *n* наблюдений за признаком *X*.

Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак *X* распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью $\gamma = 0{,}95$ доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 13 | 16 | 10 | 19 | 13 | 13 | 16 | 16 | 13 | 16 | 16 | 13 | 22 |
| 22 | 10 | 22 | 10 | 7 | 7 | 10 | 19 | 16 | 10 | 7 | 10 | 19 | 10 |
| 19 | 16 | 13 | 16 | 7 | 16 | 19 | 16 | 22 | 22 | 19 | 7 | 16 | 19 |

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

| Наименование контрольной точки | Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент | Коэффициент веса контрольной точки | Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО) |
|---|---|---|---|
| КТ 1 | 100 | 0,5 | 50 |
| КТ 2 | 100 | 0,2 | 20 |
| КТ 3 | 100 | 0,3 | 30 |
| Итого: | x | 1 | 100 |

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

**КТ – 1.**

**Тема 1.1-1.3**

Индивидуальные задания

*Решить задачи открытого типа:*

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если ни одну из цифр не использовать более одного раза?
2. В магазин поступило 40 электроламп, из которых 5 содержат скрытый дефект. Найти вероятность того, что из 10 наугад купленных ламп три окажутся с дефектом.
3. Три стрелка бьют по мишени, вероятности попадания в которую соответственно равны: для первого - 0.6, для второго - 0.7, для третьего - 0.8. Найти вероятность того, что в мишени появятся две пробоины.
4. С первого завода на сборку ноутбуков поступает 20%, со второго – 30%, с третьего – 50% деталей. Первый завод в среднем 0.2% брака, второй – 0.3%, третий – 0.1%. Наугад выбрана бракованная деталь. Найти вероятность того, что она изготовлена на первом заводе.
5. Страховая компания разделяет клиентов по классам риска: I класс – малый риск, II класс – средний, III класс – большой риск. Среди этих клиентов 60% – первого класса риска, 30% – второго и 10% – третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое возмещение для клиентов первого класса риска равна 0,01, второго – 0,03, третьего – 0,08. Какова вероятность того, что клиент, получивший страховое возмещение, относится к группе малого риска?

Критерии оценивания индивидуального задания:

| Задание | Критерии оценки | Диапазон баллов | Описание критерия |
|---|---|---|---|
| 1 | Понимание метода | 0-2 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-5 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-3 | Получен правильный результат |
| 2 | Понимание метода | 0-5 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-10 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-5 | Получен правильный результат |
| 3 | Понимание метода | 0-5 | Выбран корректный способ решения |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Корректность вычислений | 0-10 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-5 | Получен правильный результат |
| 4 | Понимание метода | 0-5 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-10 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-5 | Получен правильный результат |
| 5 | Понимание метода | 0-5 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-10 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-5 | Получен правильный результат |
| | Итого максимально: | 100 | |

**КТ – 2.**

**Тема 2.1-2.2**

Тестовые задания с инструкцией по выполнению:

*Выбрать правильный ответ.*

1. Какой из законов является законом распределения дискретной случайной величины:

а)

| X | -1 | 1 | 2 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| p | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.25 | 0.25 |

б)

| X | -1 | 1 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| p | 0.2 | 0.2 | 1 | 0.25 | 0.25 |

в)

| X | 1 | 1 | 2 | 4 | -1 |
|---|---|---|---|---|---|
| p | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.25 | 0.25 |

2. Случайная величина задана функцией распределения: $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ x^5/5, & 0<x\le 1\\ 1, & x>1\end{cases}$. Вероятность того, что $x<1$ равна:

а) 0; б) 1/5; в) 4/5, г) свой ответ.

3. «Правило трёх сигм» звучит следующим образом:

а) если случайная величина $\xi$ имеет равномерный закон распределения с параметрами $a$ и $\sigma^2$, то практически все её значения находятся в интервале $(a-3\sigma; a+3\sigma)$;

б) если случайная величина $\xi$ имеет нормальный закон распределения с параметрами $a$ и $\sigma$, то практически все её значения находятся в интервале $(a-3\sigma; a+3\sigma)$;

в) если случайная величина $\xi$ имеет нормальный закон распределения с параметрами $a$ и $\sigma^2$, то практически все её значения находятся в интервале

$(a-3\sigma; a+3\sigma)$;

г) если случайная величина $\xi$ имеет нормальный закон распределения с параметрами $a$ и $\sigma^2$, то практически все её значения находятся в интервале $(-3\sigma;3\sigma)$.

4. Математическое ожидание и дисперсия равномерно распределённой случайной величины $\xi$ на отрезке [a;b] равны:

а) $M\xi = \frac{b-a}{2}, D\xi = \frac{(b-a)^2}{12}$;  б) $M\xi = \frac{a+b}{2}, D\xi = \frac{(b-a)^2}{12}$;

в) $M\xi = \frac{a+b}{2}, D\xi = \frac{(b-a)^2}{4}$;  г) $M\xi = \frac{b-a}{2}, D\xi = \frac{(a+b)^2}{12}$.

Критерии оценивания тестовых заданий:

| Диапазон баллов | Описание критерия | |
|---|---|---|
| 85-100 | Свыше 80% правильных ответов. | Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале. |
| 65-84 | Свыше 70% правильных ответов. | Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок. |
| 55-64 | Свыше 50% правильных ответов. | Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях. |
| 0-54 | Менее 50% правильных ответов. | Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня. |

**КТ – 3.**

**Тема 2.3**

Индивидуальные задания

*Решить задачи открытого типа:*

1. При исследовании уровня заработной платы в компании «Рога и копыта» были получены следующие данные (в тыс. руб.): 32, 45, 38, 52, 41, 36, 49, 47, 35, 42. Определите значение медианы для этой выборки.

2. Имеются данные о количестве проданных путевок в 45 филиалах туристической компании за один день:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 5 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 5 | 0 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Построить вариационный ряд и полигон частот. Вычислить моду, медиану, выборочное среднее и среднеквадратическое отклонение наблюдаемого признака, сделать вывод о виде распределения.

Критерии оценивания индивидуального задания:

| Задание | Критерии оценки | Диапазон баллов | Описание критерия |
|---|---|---|---|
| 1 | Понимание метода | 0-2 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-10 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-3 | Получен правильный результат |
| 2 | Понимание метода | 0-15 | Выбран корректный способ решения |
| | Корректность вычислений | 0-55 | Основные вычисления выполнены правильно, логика решения прослеживается |
| | Итоговый ответ | 0-15 | Получен правильный результат |
| | Итого максимально: | 100 | |

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения индивидуальных заданий и контрольных работ обучающемуся разрешается использование калькулятора.

## 6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

**Тема 1.1. Основные понятия комбинаторики. УК-1.1.**

Задания открытого типа:

**1.** Решить уравнение:

а) $A_x^3 - 2C_x^4 = 3A_x^2$; б) $C_x^1 + 6C_x^2 + 6C_x^3 = 9x^2 - 14x$; в) $A_x^{x-3} = x \cdot P_{x-2}$.

**2**. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6?

**3**. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если все цифры образованного числа должны быть разными?

**4**. Каким количеством способов можно расположить 9 студентов в очередь за стипендией?

**5.** Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 30 студентов?

**6**. Сколькими способами можно из 30 учеников класса выбрать менеджера, физорга и редактора стенной газеты?

Задания закрытого типа:

Прочитайте текст заданий, выберите один правильный ответ.

**1.** Найти значение $n$, если $A_n^4 \cdot P_{n-4} = 2P_{n-1}$:

а) 7; б) 2 в) 6; г) свой ответ.

**2.** Найти значение $C_7^4 =$

а) 840; б) 35; в) 4!; г) 7!

**3.** Найти значение $A_3^2 =$

а) 2!; б) 3!; в) 6; г) свой ответ.

## Тема 1.2. Основные понятия теории вероятностей. УК-1.1.

Задания открытого типа:

**1.** Куб, все грани которого окрашены, распилили на 1000 кубиков одинакового размера и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что кубик, который выбрали наугад, имеет одну, две или три окрашенных грани.

**2.** В партии из 20 деталей имеется 6 бракованных. Наугад выбрали 10 деталей. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей окажутся 4 бракованные?

**3.** На каждые 100 изделий приходится три бракованные. Найти вероятность того, что среди трех наугад взятых изделий будет 1 бракованное.

**4.** Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти цифры различные, набрал их наугад. Найти вероятность

того, что будет набран нужный номер с первого раза.

**5.** В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По списку наугад выбраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди выбранных окажуться 3 женщины.

**6.** В коробке находятся 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наугад выбраны 2 изделия. Найти вероятность того, что среди них окажутся: а) одно окрашенное; б) два окрашенных; в) хотя бы одно окрашенное изделие.

Задания закрытого типа:

Прочитайте текст заданий, выберите один правильный ответ.

**1**. Какое из следующих событий является достоверным?

а) попадание в мишень при трех выстрелах;

б) появление 17 очков при бросании трех игральных костей;

в) появление не более 18 очков при бросании трех игральных костей;

г) свой ответ.

**2**. В ящике имеются 4 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым:

а) 1/4; б) 4/11; в) 4/7; г) свой ответ.

**3**. Классический способ задания вероятности применяется когда:

а) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;

б) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;

в) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы;

г) свой ответ.

4. Эксперимент: подбросили монету и игральную кость. Определить, зависимы или независимы события А и В: А – выпал «герб»; В – выпало четное число очков:

а) зависимые; б) независимые; в) свой ответ.

## Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. УК-1.2.

Задания открытого типа:

**1.** На автомобиле установлены два охранных устройства, которые работают независимо друг от друга. Вероятность того, что при похищении автомобиля, сработает первое, равна 0,95, второе - 0,9. Найти вероятность того, что при похищении сработает а) только одно устройство; б) хотя бы одно устройство.

**2.** Предприниматель покупает акции двух компаний. Вероятность получения дивидендов по акциям только одной из двух компаний равна 0,38, причем для первой компании она равна 0,8. Какова вероятность получения дивидендов второй компании?

**3** Два охотника стреляют в зайца, причем каждый из них делает один выстрел. Для первого охотника вероятность попадания равна 0,6, для второго - 0,9. Найти вероятность того, что в зайца попадет хотя бы один из охотников.

**4.** В магазин поставляются изделия тремя фирмами в соотношении 5: 8: 7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй - 85%, третьей - 75%. Найти вероятность того, что: а) приобретенное изделие окажется нестандартным; б) приобретенное изделие окажется стандартным.

**5.** В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием N, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К за период госпитализации - 0,7; для болезней N и М эти вероятности соответственно 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной поступил в больницу с заболеванием К.

**6.** Для приема зачета преподаватель заготовил 50 задач: 20 - по дифференциальному исчислению, 20 - по интегральному исчислению, 10 - по теории вероятностей. Для получения зачета необходимо решить одну наугад выбранную задачу. Студент умеет решать только 18 задач по дифференциальному исчислению, 15 - по интегральному исчислению и 5 - по теории вероятностей. Известно, что студент сдал зачет. Определить вероятность того, что он решил задачу по теории вероятностей.

Задания закрытого типа:

Прочитайте текст заданий, выберите один правильный ответ.

**1.** Формула Байеса представлена формулой:

а) $P(A/H_i)=\dfrac{\sum_{i=1}^{n}P(A/H_i)P(H_i)}{P(A)}$;  б) $P(H_i/A)=\dfrac{P(A/H_i)P(H_i)}{P(A)}$;

в) $P(A)=\sum_{i=1}^{m}P(H_i)P(A|H_i)$; г) $P(H_i/A)=\frac{\sum_{i=1}^{n}P(H_i/A)P(H_i)}{P(A)}$.

**2.** Известны вероятности двух несовместных событий А и В: $P(A)=0.3,\ P(B)=0.6,\ P(A/B)=0.5$. Определите $P(A+B)$:

а) 0.4, б) 0.9, в) 1.4; г) свой ответ.

**3.** Суммой двух событий $A$ и $B$ называют:

а) событие $A+B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию $A$ или $B$;

б) событие $A+B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию $A$ и $B$;

в) событие $A\bullet B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию $A$ и $B$.

## Тема 2.1. Дискретные случайные величины. УК-1.2.

Тестовые задания комбинированного типа с инструкцией по выполнению и ключами правильных ответов:

Задание 1. Прочитайте текст и установите соответствие.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Установите соответствие между формулой и названием формулы

| Ограничение на ресурсы | | Объём данных | |
|---|---|---|---|
| А. | $P_n(k)=P\{\xi=k\}=C_n^k p^k q^{n-k}$ | 1. | Формула Байеса |
| Б. | $P\{\xi=k\}=\frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!},\lambda>0;$ | 2. | Формула полной вероятности |
| В. | $P(A)=\sum_{i=1}^{m}P(H_i)P(A\|H_i);$ | 3. | Формула Бернулли |
| | | 4. | Формула Пуассона |
| | | 5. | Формула Муавра-Лапласа |

Задания открытого типа:

**1**. В приборе 10 элементов. Для каждого элемента вероятность того, что он останется исправным в течение года, равна 0,8. Какова вероятность того, что: а) в течение года выйдет из строя только один элемент; б) в течение года выйдут из строя 4 элемента; в) в течение года хотя бы один элемент выйдет из строя?

**2.** В семье пятеро детей. Считая вероятность рождения девочки равной 0.49, мальчика - 0.51, найти вероятность того, что среди этих детей: а) два мальчика; б) не более двух мальчиков; в) более двух мальчиков; г.) не менее двух и не более трех мальчиков.

**3.** В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 9 пакетов акций в результате продажи по изначально заявленной цене: 1) не будет продано 5 пакетов; 2) будет продано: а) менее 2 пакетов; б) не более 2; в) хотя бы 2 пакета; г) наиболее вероятное количество пакетов.

**4.** В среднем пятая часть автомобилей, поступающих в продажу, не является комплектными. Найти вероятность того, что среди десяти автомобилей имеют некомплектности: а) три автомобиля; б) менее трех.

**5.** В среднем по 15% договоров страховая компания уплачивает страховые суммы. Найти вероятность того, что из десяти договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) три договора; б) менее двух договоров.

## Тема 2.2. Непрерывные случайные величины. УК-1.2.

Задания закрытого типа:

Прочитайте текст заданий, выберите один правильный ответ.

**1.** Какая из нижеприведенных функций может являться функцией распределения некой случайной величины:

а) $F(x)=\begin{cases}0, & при\ \ x\le 0\\ 0{,}3, & при\ \ 0<x\le 4\\ 1, & при\ \ x>4\end{cases}$; б) $F(x)=\begin{cases}-1, & при\ \ x\le 2\\ 0, & при\ \ 2<x\le 6\\ 1, & при\ \ x>6\end{cases}$;

в) $F(x)=\begin{cases}0, & при\ \ x<1\\ 0{,}8, & при\ \ 1\le x\le 2\\ 1, & при\ \ x\ge 2\end{cases}$; г) $F(x)=\begin{cases}-\infty, & при\ \ x\le 5\\ 1, & при\ \ 5<x\le 7\\ +\infty, & при\ \ x>7\end{cases}$.

**2.** Функцией распределения случайной величины называется:

а) вероятность того, что $\xi = x$; б) вероятность того, что $\xi < x$;

в) вероятность того, что $\xi \ne x$; г) вероятность того, что $\xi > x$.

**3.** Функция плотности распределения $f(x)$ имеет следующие свойства:

а) $0 < f(x) < 1$; б) $f(x) \le 1$; в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx < 1$; г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$.

**4.** Математическое ожидание непрерывной случайной величины $\xi$

вычисляется по формуле:

а) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x)dx$; б) $\int_{0}^{1} x \cdot f(x)dx$; в) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$; г) $\sum_{i=1}^{\infty} x_i \cdot p_i$ .

**5.** Случайная величина задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^4/16, & 0 < x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ .

Плотность распределения случайной величины равна:

а) $f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^3/16, & 0 < x \le 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$ ; б) $f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^3/4, & 0 < x \le 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$ ;

в) $f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^3/4, & 0 < x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ ; г) свой ответ.

**6.** Случайная величина задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ x^4/16, & 0 < x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ . Вероятность того, что $x < 1$ равна:

а) 0; б) 1/16; в) 15/16, г) свой ответ.

## Тема 2.3. Основные понятия математической статистики. УК-1.1.

Задания закрытого типа:

Прочитайте текст заданий, выберите один правильный ответ.

**1.** Выборочное среднее является:

а) несмещенной оценкой неизвестного математического ожидания случайной величины;

б) смещенной оценкой неизвестного математического ожидания случайной величины;

в) математическим ожиданием случайной величины.

**2.** Выборочная дисперсия является:

а) несмещенной оценкой дисперсии случайной величины;

б) смещенной оценкой дисперсии случайной величины;

в) дисперсией случайной величины.

**3**. Исправленная выборочная дисперсия является:

а) несмещенной оценкой дисперсии случайной величины;

б) смещенной оценкой дисперсии случайной величины;

в) дисперсией случайной величины.

**4.** Площадь гистограммы частот равна:

а) объему выборки;

б) единице;

в) площади гистограммы относительных частот.

**5.** Площадь гистограммы относительных частот равна:

а) объему выборки;

б) единице;

в) площади гистограммы частот.

**6.** Для изображения дискретного распределения используется:

а) гистограмма частот;

б) полигон частот;

в) график функции распределения.

**7.** Для изображения непрерывного распределения используется:

а) гистограмма частот;

б) полигон частот;

в) график функции распределения.

**8.** Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднеквадратическом отклонении:

а) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$; б) $\bar{x} - t\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$; в) $\hat{s}(1-q) < \sigma < \hat{s}(1+q)$.

**9.** Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении:

а) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$; б) $\bar{x} - t\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$; в) $\hat{s}(1-q) < \sigma < \hat{s}(1+q)$.

**10.** Доверительный интервал для оценки неизвестного среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины:

а) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\gamma \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$; б) $\bar{x} - t\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$; в) $\hat{s}(1-q) < \sigma < \hat{s}(1+q)$.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС Донецкого филиала РАНХиГС.

| КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ | РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ |
|---|---|
| Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок | 90-100 |
| Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. | 75-89 |
| Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. | 60-74 |
| Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. | 1-59 |

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Методические материалы по освоению дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика должны обеспечивать обучающемуся не только общее понимание структуры курса, но и четкие ориентиры по организации учебной деятельности на всех этапах обучения.

## Методические рекомендации по работе на лекционных занятиях

Освоение дисциплины начинается с эффективной работы на лекциях. Лекционные занятия представляют собой систематизированное изложение теоретического материала, формирующего понятийный аппарат дисциплины. В ходе лекции обучающемуся рекомендуется не просто фиксировать материал, а выстраивать логическую структуру конспекта: выделять определения, теоремы, следствия и примеры их применения. Особое внимание следует уделять доказательствам ключевых утверждений, так как они формируют математическое мышление и позволяют глубже понять взаимосвязи между разделами курса. После лекции необходимо провести повторную проработку материала: уточнить непонятные моменты, дополнить конспект, а также попытаться воспроизвести основные положения без опоры на записи. Эффективной практикой является составление кратких схем и опорных конспектов по каждой теме.

## Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям

Практические занятия являются основным инструментом формирования навыков применения теоретических знаний. Подготовка к ним должна включать предварительное решение типовых задач, изучение алгоритмов решения и анализ примеров. Во время занятия важно активно участвовать в разборе задач, предлагать собственные решения и задавать вопросы по сложным моментам. После практического занятия рекомендуется повторно решить разобранные задачи и выполнить дополнительные задания аналогичного типа. При этом особое внимание следует уделять оформлению решений: записи должны быть логически последовательными, обоснованными и аккуратными. Формирование навыка грамотного математического оформления является важной составляющей подготовки.

## Методические рекомендации для подготовки к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе требует системного подхода и начинается задолго до её проведения. Обучающемуся необходимо повторить теоретический материал по соответствующим темам, уделяя внимание определениям, теоремам и основным методам решения задач. Далее следует перейти к решению типовых заданий, аналогичных тем, которые могут встретиться в контрольной работе. Рекомендуется проработать задания различного уровня сложности, включая базовые и повышенные. Важным этапом подготовки является анализ ранее допущенных ошибок и их устранение. Полезной практикой является выполнение пробных вариантов контрольных работ в условиях, приближенных к реальным, с ограничением

по времени.

## Методические рекомендации для подготовки к индивидуальному заданию

Индивидуальное задание, выполняемое дома, направлено на развитие самостоятельности и углубление знаний по дисциплине. При его выполнении необходимо строго придерживаться следующего алгоритма: сначала изучить теоретический материал, затем проанализировать условие задания, определить используемые методы и только после этого приступать к решению. Каждое решение должно быть подробно обосновано, с указанием всех промежуточных этапов. Не допускается механическое переписывание решений из сторонних источников без понимания. В случае использования дополнительных материалов необходимо критически оценивать их корректность. После выполнения задания рекомендуется провести самопроверку и, по возможности, проверить результат альтернативным способом.

## Методические рекомендации для подготовки к зачету с оценкой

Подготовка к зачету с оценкой предполагает комплексное повторение всего курса. На данном этапе важно систематизировать знания, выделив основные разделы дисциплины: матричный аппарат, системы линейных уравнений, векторные пространства, аналитическую геометрию на плоскости. Подготовка должна включать как теоретическую, так и практическую составляющую. Теоретическая часть предполагает повторение ключевых понятий, формулировок теорем и методов доказательства. Практическая часть – решение задач различного типа. Особое внимание следует уделять умению быстро ориентироваться в типах задач и выбирать оптимальный метод решения. Рекомендуется составлять краткие сводные таблицы формул и методов, а также решать типовые задания.

## Методические рекомендации по работе с литературными источниками

Работа с литературой является важным элементом освоения дисциплины. Основная литература обеспечивает базовое понимание материала и должна использоваться при изучении каждой темы. Дополнительная литература позволяет углубить знания и рассмотреть альтернативные подходы к решению задач. При работе с текстом необходимо придерживаться активной стратегии: выделять ключевые идеи, формулировать выводы, выполнять предлагаемые упражнения. Полезной практикой является ведение отдельного списка формул и методов с пояснениями и примерами применения.

**Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студента занимает значительную часть времени и является определяющим фактором успешного освоения дисциплины. Она включает регулярное повторение лекционного материала, выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям, контрольным работам и зачёту. Эффективная самостоятельная работа требует чёткого планирования: рекомендуется составлять недельный график, распределяя время между различными видами деятельности. Важно соблюдать принцип регулярности, избегая накопления неосвоенного материала. При возникновении затруднений следует своевременно обращаться к преподавателю или использовать дополнительные учебные ресурсы.

## 8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-3957-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/145758

2. Коновалова, М. Н. Основы теории вероятностей : учебное пособие / М. Н. Коновалова. — Брянск : Брянский филиал РАНХиГС, 2025. — 131 с. — ISBN 978-5-903802-56-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/158614

8.2. Дополнительная литература

1. Михин, М. Н. Теория вероятностей : учебное пособие для СПО / М. Н. Михин, Т. Б. Белова. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 94 с. — ISBN 978-5-4488-0819-7, 978-5-4497-0488-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/154241

2. Озерова, Т. С. Основы теории вероятностей : учебное пособие для СПО / Т. С. Озерова, Л. В. Воронина, И. М. Бойчарова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 130 с. — ISBN 978-5-4497-4910-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL:

https://www.iprbookshop.ru/books/155357 — DOI: https://doi.org/10.23682/155357

3. Нахман, А. Д. Введение в теорию вероятностей : учебное пособие / А. Д. Нахман. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-2670-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/154616

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4. Интернет-ресурсы

Образовательная платформа «IPR CMAPT» https://iprbookshop.ru

## 9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Требования к аудитории:
- лекционные;
- аудитории для проведения практических занятий.

Требования к оборудованию:
- доска;
- интерактивная доска;
- ПК (стационарный) или ноутбук: операционная система: не ниже Windows 7 (или аналогичная по функциям).

Требования к программному обеспечению:
- пакет Microsoft Office;
- платформа МТС Линк.