

Рабочая программа дисциплины

**Математические и статистические методы в экономике**

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Направление подготовки</i>   | Экономика                           |
| <i>Код</i>                      | 38.03.01                            |
| <i>Направленность (профиль)</i> | Экономика предприятий и организаций |
| <i>Квалификация выпускника</i>  | бакалавр                            |

**1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы**

| <b>Группа компетенций</b>    | <b>Категория компетенций</b> | <b>Код</b> |
|------------------------------|------------------------------|------------|
| Универсальные                | -                            | УК-2       |
| Профессиональные компетенции | -                            | ПК-2       |

**2. Компетенции и индикаторы их достижения**

| <b>Код компетенции</b> | <b>Формулировка компетенции</b>                                                                                                                                            | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2                   | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач.<br>УК-2.3 Учитывает при решении поставленных задач трудовые и материальные ресурсы, ограничения проекта - сроки,                                                                                                                                                           |
| ПК-2                   | Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей                                                                | ПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности группы экономических показателей, с целью выявления и принятия оптимальных и перспективных управленческих решений<br>ПК-2.2 Анализирует в профессиональной деятельности экономические показатели, динамику отношений с экономическими субъектами для принятия перспективных решений в процессе финансового управления |

**3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине**

**3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

| <b>Дескрипторы по дисциплине</b> | <b>Знать</b> | <b>Уметь</b> | <b>Владеть</b> |
|----------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>Код компетенции</b>           | <b>УК-2</b>  |              |                |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | - способы подготовки исходных данных для проведения статистических расчетов.<br>- причины, способы определения наличия или отсутствия взаимосвязей и взаимозависимостей между явлениями; | -осуществлять сбор и анализ данных по полученному заданию;<br>- - выявить факторы изменения явлений во времени и в пространстве и правильно их интерпретировать | - навыками формирования единой системы сопоставимой статистической информации<br>- методикой анализа взаимосвязи и взаимозависимост и между явлениями и их признаками;<br>- навыками анализа, оценки и интерпретации полученных результатов, обоснования выводов и прогнозирования развития социально-экономических явлений. |
| <b>Код компетенции</b>                                                                                                                                                     | <b>ПК-2</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей                                                                | - способы представления, обработки и анализа динамической информации;                                                                                                                    | - выявить закономерности (тренд) развития социально-экономических явлений;                                                                                      | - навыками анализа, оценки и интерпретации полученных результатов, обоснования выводов и прогнозирования развития социально-экономических явлений.                                                                                                                                                                           |

#### 4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами: «Математика», «Статистика», «Мировые информационные ресурсы», «Электронный бизнес и Интернет-технологии».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: аналитической, организационно-управленческой, расчетно-экономической.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Экономика предприятий и организаций

## 5. Объем дисциплины

| <i>Виды учебной работы</i>                       | <i>Формы обучения</i> |                                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|                                                  | <i>Очная</i>          | <i>Очно-заочная с применением ДОТ</i> |
| <b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы | 4/144                 | 4/144                                 |
| <b>Контактная работа:</b>                        |                       |                                       |
| Занятия лекционного типа                         | 18                    | 4                                     |
| Занятия семинарского типа                        | 36                    | 10                                    |
| Промежуточная аттестация: <b>зачет с оценкой</b> | 0,15                  | 0,1                                   |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>              | 89,85                 | 129,9                                 |

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

#### 6.1.1. Очная форма обучения

| №<br>п/п | Раздел/тема                                 | Виды учебной работы (в часах)  |                                    |                                     |              |                                    |      |                                           |
|----------|---------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|------|-------------------------------------------|
|          |                                             | Контактная работа              |                                    |                                     |              |                                    |      | Сам<br>осто<br>ятел<br>ьная<br>рабо<br>та |
|          |                                             | Занятия<br>лекционного<br>типа |                                    | Занятия семинарского типа           |              |                                    |      |                                           |
|          |                                             | Лекции                         | Иные<br>учебны<br>е<br>заняти<br>я | Практ<br>ически<br>е<br>заняти<br>я | Семин<br>ары | Лабор<br>аторн<br>ые<br>работ<br>ы | Иные |                                           |
| 1.       | Коэффициент корреляции.                     | 4                              |                                    | 8                                   |              |                                    |      | 16                                        |
| 2.       | Случайные процессы.                         | 4                              |                                    | 8                                   |              |                                    |      | 16                                        |
| 3.       | Основные понятия математической статистики. | 2                              |                                    | 4                                   |              |                                    |      | 16                                        |
| 4.       | Оценки параметров распределения.            | 4                              |                                    | 8                                   |              |                                    |      | 16                                        |
| 5.       | Понятие о статистической проверке гипотез.  | 4                              |                                    | 8                                   |              |                                    |      | 25,85                                     |
|          | Промежуточная аттестация                    | 0,15                           |                                    |                                     |              |                                    |      |                                           |
|          | Итого:                                      | 18                             |                                    | 36                                  |              |                                    |      | 89,85                                     |

#### 6.1.2. Очно-заочная форма обучения с применением ДОТ

| №<br>п/п | Раздел/тема | Виды учебной работы (в часах) |                           |      |
|----------|-------------|-------------------------------|---------------------------|------|
|          |             | Контактная работа             |                           | Само |
|          |             | Занятия                       | Занятия семинарского типа |      |

|    |                                             | лекционного<br>типа |                                    |                             |          |                        |      | стоят<br>ельна<br>я<br>работ<br>а |
|----|---------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|------------------------|------|-----------------------------------|
|    |                                             | Лекции              | Иные<br>учебны<br>е<br>заняти<br>я | Практически<br>е<br>занятия | Семинары | Лабораторные<br>работы | Иные |                                   |
| 1. | Коэффициент корреляции.                     |                     |                                    | 2                           |          |                        |      | 25,1                              |
| 2  | Случайные процессы.                         | 1                   |                                    | 2                           |          |                        |      | 26,2                              |
| 3  | Основные понятия математической статистики. | 1                   |                                    | 2                           |          |                        |      | 26,2                              |
| 4. | Оценки параметров распределения.            | 1                   |                                    | 2                           |          |                        |      | 26,2                              |
| 5. | Понятие о статистической проверке гипотез.  | 1                   |                                    | 2                           |          |                        |      | 26,2                              |
|    | Промежуточная аттестация                    | 0,1                 |                                    |                             |          |                        |      |                                   |
|    | Итого                                       | 4                   |                                    | 10                          |          |                        |      | 129,9                             |

#### **6.1. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам**

##### **6.2.1. Содержание лекционного курса**

| №<br>п/п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины   | Содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Случайные процессы.                         | Основные понятия. Математическое ожидание. Корреляционная функция. Их свойства. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Стационарный белый шум.                                                                                                                  |
| 2.       | Основные понятия математической статистики. | Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, эмпирическая функция распределения и гистограмма.                                                                                                                                                          |
| 3.       | Оценки параметров распределения.            | Точечные оценки, их свойства, примеры. Выборочное математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение. Оценка вероятности в испытаниях Бернулли. Интервальные оценки.                                                                                            |
| 4.       | Понятие о статистической проверке гипотез.  | Основные понятия: ошибки первого и второго рода, уровень значимости, критическая область. Критерий Пирсона. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий, вероятностей, о значимости коэффициента корреляции. Геометрический метод подбора вида распределения. |

##### **6.2.2. Содержание практических занятий**

| № | Наименование темы | Содержание практического занятия |
|---|-------------------|----------------------------------|
|---|-------------------|----------------------------------|

| п/п | (раздела) дисциплины                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Коэффициент корреляции.                     | Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Условные распределения, условное математическое ожидание, регрессия. Нормальный закон на плоскости.                                                                                                                               |
| 2.  | Случайные процессы.                         | Основные понятия. Математическое ожидание. Корреляционная функция. Их свойства. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Стационарный белый шум.                                                                                                                  |
| 3.  | Основные понятия математической статистики. | Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, эмпирическая функция распределения и гистограмма.                                                                                                                                                          |
| 4.  | Оценки параметров распределения.            | Точечные оценки, их свойства, примеры. Выборочное математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение. Оценка вероятности в испытаниях Бернулли. Интервальные оценки.                                                                                            |
| 5.  | Понятие о статистической проверке гипотез.  | Основные понятия: ошибки первого и второго рода, уровень значимости, критическая область. Критерий Пирсона. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий, вероятностей, о значимости коэффициента корреляции. Геометрический метод подбора вида распределения. |

### 6.2.3. Содержание самостоятельной работы

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины      | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Коэффициент корреляции.                     | Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Условные распределения, условное математическое ожидание, регрессия. Нормальный закон на плоскости.                                                                                                                               |
| 2.    | Случайные процессы.                         | Основные понятия. Математическое ожидание. Корреляционная функция. Их свойства. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Стационарный белый шум.                                                                                                                  |
| 3.    | Основные понятия математической статистики. | Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, эмпирическая функция распределения и гистограмма.                                                                                                                                                          |
| 4.    | Оценки параметров распределения.            | Точечные оценки, их свойства, примеры. Выборочное математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение. Оценка вероятности в испытаниях Бернулли. Интервальные оценки.                                                                                            |
| 5.    | Понятие о статистической проверке гипотез.  | Основные понятия: ошибки первого и второго рода, уровень значимости, критическая область. Критерий Пирсона. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий, вероятностей, о значимости коэффициента корреляции. Геометрический метод подбора вида распределения. |

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

### **7.1.Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы)</b>        | <b>Наименование оценочного средства</b>                                                                                                                                                            |
|--------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Коэффициент корреляции.                     | Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.<br>Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи.                                             |
| 2.           | Случайные процессы.                         | Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование.<br>Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи |
| 3.           | Основные понятия математической статистики. | Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование.<br>Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи                    |
| 4.           | Оценки параметров распределения.            | Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект.<br>Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи                                         |
| 5.           | Понятие о статистической проверке гипотез.  | Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе.<br>Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи                                                      |

### **7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### Типовые вопросы

1. Типы задач математического программирования. Виды экстремумов.
2. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности.
3. Задачи безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия наличия локального экстремума во внутренней точке.
4. Классическая задача математического программирования. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа.
5. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи.
6. Теорема Куна-Таккера. Примеры решения задач. Интерпретация множителей Лагранжа.
7. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции.
8. Выбор работника между трудом и досугом. Кривая индивидуального предложения труда.
9. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов.
10. Оптимальный выбор во времени. Заемщики и кредиторы.

### Типовые темы творческих заданий

1. Игры с «природой». Критерий Лапласа. Критерий Вальде.
2. Определение оптимальной стратегии при известном векторе вероятностей состояний природы.
3. Получение экспертных оценок методом Дельфи.
4. Дерево решений. Графическое изображение возможностей развития ситуации и математическая оценка результатов.

### Типовые ситуационные задачи

#### Задача 1

Требуется определить структуру перевозок (объемы перевозок, итоговую стоимость перевозки) между пунктами отправления и назначения с минимальной стоимостью. В качестве метода начального решения использовать метод наименьшей стоимости.

|                     | Пункт назначения 1 | Пункт назначения 2 | Пункт назначения 3 | Предложение |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Пункт отправления 1 | 1                  | 2                  | 6                  | 7           |
| Пункт отправления 2 | 0                  | 4                  | 2                  | 12          |
| Пункт отправления 3 | 3                  | 1                  | 5                  | 11          |
| Спрос               | 10                 | 10                 | 10                 |             |

#### Задача 2

Оценивается зависимость заработной платы от возраста. В одном исследовании используются данные полученные на основе интернет-опроса, в другом – на основе опроса людей на улице. Число в выборках наблюдений совпадает. В каком случае оценки коэффициентов модели получатся точнее?

## Типовые проблемно-аналитические задания

**Задача 1.** Для выпуска изделий двух типов (А и В) на заводе используется сырье четырех видов (I, II, III и IV). Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции задан таблицей:

| Сырье    | Изделие А | Изделие В | Запасы сырья |
|----------|-----------|-----------|--------------|
| I вида   | 2         | 3         | 18           |
| II вида  | 1         | 1         | 7            |
| III вида | 2         | 1         | 10           |
| IV вида  | 3         | 0         | 15           |

Выпуск одного изделия типа А приносит 4 ден. ед. прибыли, одного изделия типа В приносит 3 ден. ед. прибыли. Составить план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль.

1) Записать математическую модель задачи; 2) построить графическое решение задачи; 3) найти оптимальное решение средствами MS Excel; 4) сравнить эти два решения.

**Задача 2.** Решить задачу линейного программирования с целевой функцией

$$F = -3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

и ограничениями

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 13 \\ 4x_1 + x_2 \leq 21 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1) графически; 2) средствами MS Excel; 3) сравнить эти два решения.

## Типовые темы информационных проектов (презентаций)

1. Понятие доминирования управленческих решений. Оптимальность по Парето. Парето оптимальные множества. Роль лица, принимающего решения.
2. Проблема принятия решений в условиях антагонистического конфликта.
3. Матрица выигрышей (платежная матрица игры). Нижняя и верхняя цена игры. Максиминные и минимаксные стратегии игроков. Игры с седловой точкой и решение подобных игр.
4. Принятие решения в условиях неопределенности. Понятие оптимальной стратегии в задаче принятия решения.

## Реализация программы с применением ДОТ:

### Типовые ситуационные задачи:

№ 1 Из большой группы предприятий одной из отраслей промышленности случайным образом отобрано 30, по которым получены показатели основных фондов в млн. руб.: 2; 3; 2; 4; 5; 2; 3; 3; 6; 4; 5; 4; 6; 5; 3; 4; 2; 4; 3; 3; 5; 4; 6; 4; 5; 3; 4; 3; 2; 4.

1. Составить дискретное статистическое распределение выборки.
2. Найти объем выборки.
3. Составить распределение относительных частот.
4. Построить полигон частот.
5. Составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
6. Найти несмещенные оценки числовых характеристик случайной величины.

№ 2 Выборочно обследование 30 предприятий машиностроительной промышленности по валовой продукции и получены следующие данные, в млн. руб.:

18,0; 12,0; 11,9; 1,9; 5,5; 14,6; 4,8; 5,6; 4,8; 10,9; 9,7; 7,2; 12,4; 7,6;  
9,7; 11,2; 4,2; 4,9; 9,6; 3,2; 8,6; 4,6; 6,7; 8,4; 6,8; 6,9; 17,9; 9,6; 14,8; 15,8.  
Составить интервальное распределение выборки с началом и длиной частичного интервала. Построить гистограмму частот.

№ 3 Пусть в результате проведения 30 опытов были получены 30 значений случайной величины X:

10.5, 10.8, 11.2, 10.9, 10.6, 11.0, 10.8, 11.0, 11.6, 10.9, 10.5, 11.8, 10.2, 9.2, 10.2, 11.2, 10.3, 11.1, 11.8, 10.3, 10.7, 10.8, 11.2, 10.9, 10.1, 11.7, 10.8, 11.3, 11.0, 11.9.

Требуется найти оценку  $\hat{m}^*$  для математического ожидания  $m$  величины X и построить доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности  $\beta = 0.8$ .

#### Типовые проблемные задачи:

№ 1 Темп роста производительности в отрасли прогнозировался на уровне 2,8%. По результатам анализа производительности 10 машиностроительных предприятий было установлено, что средний темп роста составил 2,5%. Предполагается, что темп роста есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с  $\sigma=0,3\%$ . Проверить гипотезу, что темп роста производительности в отрасли вышел на прогнозируемый уровень.

№ 2 Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 2%. Среди случайно отобранных 1000 изделий оказалось 40 бракованных. Можно ли при уровне значимости 0,01 принять партию изделий?

№3 При наладке двух автоматов в результате специальных измерений большого объема были определены характеристики рассеяния размеров: 1,2 мм<sup>2</sup> для первого станка и 1,0 мм<sup>2</sup> для второго. После этого автоматы были настроены на обработку одних и тех же деталей. Для реализации выборочного контроля были проверены 60 деталей, обработанных первым автоматом, и 50 деталей – вторым. Обработка данных показала, что выборочные средние значения составили 125,0 мм и 127,5 мм соответственно. Предполагая нормальное распределение размеров, определить: действительно ли автоматы настроены на один и тот же размер (принять  $\alpha = 0,01$ )?

#### Типовые тесты

1. A и B - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

а) они являются взаимоисключающими событиями

б)  $P(A/B) = P(B)$

в)  $P(A \cup B) = P(A)P(B)$

г)  $P(A \cap B) = 0$

д)  $P(B/A) = P(B)$

2. Вероятности событий A и B равны  $P(A) = 0,67$ ,  $P(B) = 0,58$ . Тогда наименьшая возможная вероятность события  $A \cap B$  есть:

а) 1,25

б) 0,3886

в) 0,25

г) 0,8614

д) нет правильного ответа

3. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

а)  $\frac{5}{12}$ ;

б)  $\frac{5}{6}$ ;

в)  $\frac{7}{12}$ ;

г)  $\frac{4}{9}$ ;

д) нет правильного ответа

4. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

а)  $\frac{2}{105}$ ;

б)  $\frac{3}{7}$ ;

в)  $\frac{1}{105}$ ;

г)  $\frac{11}{210}$ ;

д) нет правильного ответа

5. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

а)  $\frac{1}{3}$ ;

б)  $\frac{4}{5}$ ;

в)  $\frac{2}{33}$ ;

г)  $\frac{1}{33}$ ;

д) нет правильного ответа

6. Дискретные случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения

|        |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|
| $X$    | -1  | 1   | 3   |
| $P(X)$ | 0.3 | 0.4 | 0.3 |

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| $Y$    | 0   | 1   |
| $P(Y)$ | 0.5 | 0.5 |

Случайная величина  $Z = X + Y$ . Найти вероятность  $P(|Z - E(Z)| \leq \sigma_z)$

а) 0.7;

б) 0.84;

в) 0.65;

г) 0.78;

д) нет правильного ответа

7. Независимые непрерывные случайные величины  $X$  и  $Y$  равномерно распределены на отрезках:  $X$  на  $[1, 6]$   $Y$  на  $[2, 8]$ . Случайная величина  $Z = 3X + 3Y + 2$ . Найти  $D(Z)$

а) 47.75;

б) 45.75;

в) 15.25;

г) 17.25;

д) нет правильного ответа

8. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти  $P(X \in (0.5; 2))$

а) 0.5;

б) 1;

в) 0;

г) 0.75;

д) нет правильного ответа

9. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}.$$

Найти  $P(X \in (1.5; 2))$ .

а) 0.125;

б) 0.875;

в) 0.625;

г) 0.5;

д) нет правильного ответа

10. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна  $p=0,01$ . Сколько нужно купить билетов, чтобы выиграть хотя бы по одному из них с вероятностью  $p \geq 0,95$ .  
а) 100; б) 300; в) 200; г) 400.

11. Случайная величина  $X$  распределена нормально с параметрами  $\mu = 8$  и  $\sigma = 3$ . Найти  $P(X \in (5;7))$

а) 0.212;

б) 0.1295;

в) 0.3413;

г) 0.625;

д) нет правильного ответа

12.  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  – независимые дискретные случайные величины. Величина  $X$  распределена по биномиальному закону с параметрами  $n=20$  и  $p=0.1$ . Величина  $Y$  распределена по геометрическому закону с параметром  $p=0.4$ . Величина  $Z$  распределена по закону Пуассона с параметром  $\lambda = 2$ . Найти дисперсию случайной величины  $U = 3X + 4Y - 2Z$

а) 16.4

б) 68.2;

в) 97.3;

г) 84.2;

д) нет правильного ответа

13. Двумерный случайный вектор  $(X, Y)$  задан законом распределения

|       | $X=1$ | $X=2$ | $X=3$ |
|-------|-------|-------|-------|
| $Y=1$ | 0.12  | 0.23  | 0.17  |
| $Y=2$ | 0.15  | 0.2   | 0.13  |

Событие  $A = \{X = 2\}$ , событие  $B = \{X + Y = 3\}$ . Какова вероятность события  $A+B$ ?

а) 0.62;

б) 0.44;

в) 0.72;

г) 0.58;

д) нет правильного ответа

14. Какие из указанных ниже случайных величин являются дискретными?

Число выпавших очков при подбрасывании двух игральных кубиков

Скорость вылета пули из ружья

Диаметр наудачу взятой монеты

Масса наудачу взятой монеты

Количество орлов при подбрасывании 10 монет

15. Какие из указанных ниже случайных величин являются непрерывными?

Дальность полета камня при бросании

Количество попаданий в цель

Число выпавших очков при подбрасывании 7 игральных кубиков

Величина отклонения снаряда от цели

Количество орлов при двадцатикратном подбрасывании монет

16. Математическое ожидание случайной величины, плотность распределения которой

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{1}{b-a}, & a < x \leq b \\ 0, & b < x \end{cases}$$

имеет вид

равно:

- а)  $\frac{a-b}{2}$
- б)  $\frac{2}{a+b}$
- в)  $\sqrt{ab}$
- г)  $\frac{2}{a \cdot b}$
- д)  $\frac{2}{b-a}$

17. Для непрерывной случайной величины  $X$  среднеквадратичное отклонение. Дисперсия случайной величины  $X$  равна:

- а) 25
- б)  $\sqrt{5}$
- в) 60
- г) 2,5
- д) 10

18. Для дисперсии непрерывной случайной величины  $X$  справедливо соотношение:

- а)  $D(X) = M^2(X)$
- б)  $D(X) = 2M(X^2) - M^2(X)$
- в)  $D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx - M^2(X)$
- г)  $D(X) = M^2(X) - M(X^2)$

19. Дисперсия случайной величины, плотность распределения которой имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 2x, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & 1 < x \end{cases}$$

равна:

- а) 1/8
- б) 1/12
- в) 1/18
- г) 1/16
- д) 1/14
- е) 1/6

20. Дисперсией случайной величины  $X$ , все возможные значения которой принадлежат всей числовой оси, является:

- а) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx$$
- б) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$$
- в) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx$$
- г) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - M(X)]^2 f(x) dx$$
- л) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - f(0))^2 \cdot f(x) dx$$
- е) 
$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$$

Типовые вопросы для промежуточной аттестации представлены в приложении к РПД – в ФОС.

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);
2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

#### **1. Требование к теоретическому устному ответу**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование

профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## **2. Творческие задания**

*Эссе* – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

*Критерии оценивания* - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка *«хорошо»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если не выполнены никакие требования.

## **3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

**При реализации программы с применением ДОТ:**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «выполнено» ставится в случае, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи, а именно, когда обучающийся в целом выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «не выполнено» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

#### **4. Интерактивные задания**

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

## **5. Комплексное проблемно-аналитическое задание**

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерий оценивания* - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### **При реализации программы с применением ДОТ:**

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «выполнено» ставится в случае, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи, а именно, когда обучающийся в целом выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «не выполнено» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

## **6. Исследовательский проект**

*Исследовательский проект* – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы,

определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

*Критерии оценивания* - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

## **7. Информационный проект (презентация):**

*Информационный проект* – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

*Критерии оценивания* - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

## **8. Дискуссионные процедуры**

*Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции* являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

## **9. Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

## **10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *8.1. Основная учебная литература:*

1. Дубина И.Н. Математико-статистические методы и инструменты в эмпирических социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубина И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2022.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76234.html>

2. Выгодчикова И.Ю. Математические модели микроэкономики: учебное пособие для бакалавров / Выгодчикова И.Ю. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-1841-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125344.html>

3. Дубина И.Н. Основы теории игр и ее приложения в экономике и менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубина И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76239.html>

4. Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яроцкая Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2020.— 227 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69291.html>

### *8.2. Дополнительная учебная литература:*

1. Математическое моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аксянова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — 978-5-7882-1867-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>

2. Мицель А.А. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов [Электронный ресурс] / А.А. Мицель, Е.Б. Грибанова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 218 с. — 978-5-86889-358-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72177.html>

3. Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Е.Н. Лукаш [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — 978-5-238-02329-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74952.html>

4. Жидкова Н.В. Методы оптимизации систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жидкова Н.В., Мельникова О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72547.html>

5. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>

6. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>

7. Блатов И.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Блатов, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>

### *8.2 Дополнительная учебная литература:*

1. Логинов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: сборник задач / В.А. Логинов. — Электрон.текстовые данные. — М. Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник-практикум / А.В. Браилов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

### *8.3. Периодические издания:*

1. «Теория вероятностей и ее применения» ISSN 2305-3151
2. «Математические заметки» ISSN 2305-2880
3. «Реклама: теория и практика» ISSN2410-9622
4. «Российский журнал менеджмента» ISSN 1729-7427
5. «Экономика и математические методы» ISSN 0424-7388

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». <http://school-collection.edu.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайнрежиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;

2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Операционные системы семейства Windows;
2. Microsoft Office;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс): веб версия;
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ): веб версия;
6. Электронная информационно-образовательная система ММУ: <https://elearn.mmu.ru/>

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### ***12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.***

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

### ***12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.***

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, Microsoft Office, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++, Pinta, GIMP, Inkscape, OpenShot, FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, AnyLogic, Visual Studio, Unity

## **13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины**

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайнрежиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

### **13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:**

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

### **13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения**

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

### **13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математические и статистические методы в экономике**

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Направление подготовки</i>   | Экономика                           |
| <i>Код</i>                      | 38.03.01                            |
| <i>Направленность (профиль)</i> | Экономика предприятий и организаций |
| <i>Квалификация выпускника</i>  | бакалавр                            |

**1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы**

| <b>Группа компетенций</b>    | <b>Категория компетенций</b> | <b>Код</b> |
|------------------------------|------------------------------|------------|
| Универсальные                | -                            | УК-2       |
| Профессиональные компетенции | -                            | ПК-2       |

**2. Компетенции и индикаторы их достижения**

| <b>Код компетенции</b> | <b>Формулировка компетенции</b>                                                                                                                                            | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2                   | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач.<br>УК-2.3 Учитывает при решении поставленных задач трудовые и материальные ресурсы, ограничения проекта - сроки,                                                                                                                                                           |
| ПК-2                   | Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей                                                                | ПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности группы экономических показателей, с целью выявления и принятия оптимальных и перспективных управленческих решений<br>ПК-2.2 Анализирует в профессиональной деятельности экономические показатели, динамику отношений с экономическими субъектами для принятия перспективных решений в процессе финансового управления |

**3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине**

**3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине**

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

| <b>Дескрипторы по дисциплине</b> | <b>Знать</b> | <b>Уметь</b> | <b>Владеть</b> |
|----------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| <b>Код компетенции</b>           | <b>УК-2</b>  |              |                |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | - способы подготовки исходных данных для проведения статистических расчетов.<br>- причины, способы определения наличия или отсутствия взаимосвязей и взаимозависимостей между явлениями; | -осуществлять сбор и анализ данных по полученному заданию;<br>- - выявить факторы изменения явлений во времени и в пространстве и правильно их интерпретировать | - навыками формирования единой системы сопоставимой статистической информации<br>- методикой анализа взаимосвязи и взаимозависимост и между явлениями и их признаками;<br>- навыками анализа, оценки и интерпретации полученных результатов, обоснования выводов и прогнозирования развития социально-экономических явлений. |
| <b>Код компетенции</b>                                                                                                                                                     | <b>ПК-2</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Способен анализировать, обосновывать и принимать решения на основе выработанных для них целевых показателей                                                                | - способы представления, обработки и анализа динамической информации;                                                                                                                    | - выявить закономерности (тренд) развития социально-экономических явлений;                                                                                      | - навыками анализа, оценки и интерпретации полученных результатов, обоснования выводов и прогнозирования развития социально-экономических явлений.                                                                                                                                                                           |

### 3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

| Шкала оценивания | Индикаторы достижения | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОТЛИЧНО          | Знает:                | - студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,<br>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями. |

|                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Умеет:   | - студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                   | Владеет: | - студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;<br>При решении продемонстрировал навыки<br>- выделения главного,<br>- связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов,<br>- изложения мыслей в логической последовательности,<br>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.        |
| ХОРОШО            | Знает:   | - студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,<br>- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.                                                                                                                                                                                                                |
|                   | Умеет:   | - студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   | Владеет: | - студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;<br>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков<br>- выделения главного,<br>- изложения мыслей в логической последовательности.<br>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,<br>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии. |
| УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО | Знает:   | - студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;<br>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;<br>- слабо аргументирует научные положения;<br>- практически не способен сформулировать выводы и обобщения;<br>- частично владеет системой понятий.                                                                                                                                                                                       |
|                   | Умеет:   | - студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                   | Владеет: | - студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |          | При решении продемонстрировал недостаточность навыков<br>- выделения главного,<br>- изложения мыслей в логической последовательности.<br>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,<br>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии. |
| НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО | Знает:   | - студент не усвоил значительной части материала;<br>- не может аргументировать научные положения;<br>- не формулирует квалифицированных выводов и обобщений;<br>- не владеет системой понятий.                                                                                                                               |
|                     | Умеет:   | студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | Владеет: | не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                            |

**4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине**

**Типовые тесты**

- Основные стадии экономико-статистического исследования включают:
  - а) сбор первичных данных, б) статистическая сводка и группировка данных, в) контроль и управление объектами статистического изучения, г) анализ статистических данных
  - а) а, б, в;
  - б) а, в, г;
  - в) а, б, г;
  - г) б, в, г.
- Что не является формой представления статистических данных:
  - а) текстовая;
  - б) табличная;
  - в) в виде формулы;
  - г) графическая.
- Статистика как наука изучает:
  - а) единичные явления;
  - б) массовые явления;
  - в) периодические события.
- Статистическая совокупность – это:
  - а) множество изучаемых разнородных объектов;
  - б) множество единиц изучаемого явления;
  - в) группа зафиксированных случайных событий.
- Статистические показатели классифицируются по:

- а) качественной стороне;
  - б) количественной стороне;
  - в) содержательной стороне.
6. *Статистическая группировка - это:*
- а) объединение данных в группы по времени регистрации;
  - б) разделение изучаемой совокупности на группы по существенным признакам;
  - в) образование групп зарегистрированной информации по мере ее поступления.
7. *Статистический показатель - это*
- а) размер изучаемого явления в натуральных единицах измерения;
  - б) количественная характеристика свойств в единстве с их качественной определенностью;
  - в) результат измерения свойств изучаемого объекта.
8. *Значения признака, повторяющиеся с наибольшей частотой, называется*
- а) модой;
  - б) медианой.
9. *Медиана в ряду распределения с четным числом членов ряда равна*
- а) полусумме двух крайних членов;
  - б) полусумме двух срединных членов.
10. *Размах вариации исчисляется как*
- а) разность между максимальным и минимальным значением показателя;
  - б) разность между первым и последним членом ряда распределения.
11. *Интервальный вариационный ряд графически изображается в виде:*
- а) гистограммы;
  - б) полигона распределения;
  - в) кумуляты;
  - г) огивы.
12. *Полигоном распределения изображает*
- а) интервальный ряд;
  - б) кумулятивный ряд;
  - в) дискретный ряд.
13. *Кривая накопленных частот изображается в виде:*
- а) гистограммы;
  - б) полигона распределения;
  - в) кумуляты;
  - г) огивы.
14. *При группировке используются интервалы:*
- а) открытые, закрытые;
  - б) первичные, вторичные;
  - в) равные, неравные.
15. *Если группировочный признак изменяется неравномерно или в больших пределах, то применяются интервалы:*
- а) равные;
  - б) неравные;

в) непрерывные.

16. База сравнения (основание) – это:

- а) величина, с которой производят сравнение;
- б) величина, которая сравнивается;
- в) величина, получаемая в результате сравнения.

17. Медианой в ряду распределения является:

- а) значение признака, делящее ряд ранжированных значений на две равные части;
- б) наибольшее значение признака;
- в) наибольшая частота;
- г) значение признака, которое встречается чаще других.

18. Объект статистического наблюдения - это:

- а) единица наблюдения;
- б) статистическая совокупность;
- в) единица статистической совокупности;
- г) совокупность признаков изучаемого явления.

19. Если основание относительной величины равно 100, то она выражается:

- а) в процентах;
- б) в промиллях;
- в) в децимиллях.

20. Если основание относительной величины равно 10, то она выражается:

- а) в процентах;
- б) в промиллях;
- в) в децимиллях.

21. Средняя арифметическая простая величина равна:

- а) сумме произведений вариантов признака и частот, деленной на сумму частот;
- б) сумме всех значений признака, деленной на их число;
- в) корню степени  $n$  из произведения  $n$  вариантов признака.

22. Средняя геометрическая величина равна:

- а) сумме произведений вариантов признака и частот, деленной на сумму частот;
- б) сумме всех значений признака, деленной на их число;
- в) корню степени  $n$  из произведения  $n$  вариантов признака.

23. Имеется ряд распределения: Тарифный разряд рабочих: 2    3    4    5    6  
Число рабочих: 8   16   17   12   7

Мода =

- а) 3,9
- б) 4,0
- в) 4,5
- г) 3,6

24. Для значений признака: 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13 Мода =

- а) отсутствует
- б) 3
- в) 13

г) 9

25. Простая степенная средняя при степени средней  $k = -1$  является

- а) арифметической;
- б) квадратической;
- в) кубической;
- г) гармонической;
- д) геометрической.

26. Простая степенная средняя при степени средней  $k = 1$  является

- а) арифметической;
- б) квадратической;
- в) кубической;
- г) гармонической;
- д) геометрической.

27. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между  $Y$  и  $X$  можно признать более существенной:

- а)  $r_{yx} = 0,25$ ;
- б)  $r_{yx} = 0,14$ ;
- в)  $r_{yx} = -0,57$ .

28. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между  $Y$  и  $X$  можно признать менее существенной:

- а)  $r_{yx} = 0,25$ ;
- б)  $r_{yx} = 0,14$ ;
- в)  $r_{yx} = -0,57$ .

29. Величина коэффициента регрессии показывает

- а) тесноту связи между исследуемыми факторами;
- б) тесноту связи между фактором и результатом;
- в) характер связи между фактором и результатом;
- г) среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу.

30. Парный коэффициент корреляции показывает тесноту...

- а) линейной зависимости между двумя признаками на фоне действия остальных, входящих в модель;
- б) линейной зависимости между двумя признаками при исключении влияния остальных, входящих в модель;
- в) тесноту нелинейной зависимости между двумя признаками;
- г) связи между результативным признаком и остальными, включенными в модель.

31. Коэффициент вариации менее 10%, что это обозначает:

- а) вариация слабая, совокупность качественно однородна и средняя типична;
- б) вариация умеренная, совокупность качественно однородная и средняя типична;
- в) вариация сильная, совокупность качественно неоднородная и средняя нетипична.

32. Коэффициент вариации более 30%, что это обозначает:

- а) вариация слабая, совокупность качественно однородна и средняя типична;
- б) вариация умеренная, совокупность качественно однородная и средняя типична;

- в) вариация сильная, совокупность качественно неоднородная и средняя нетипична.

33. *Дискретные признаки группировок:*

- а) заработная плата работающих;
- б) величина вкладов населения в учреждениях сберегательного банка;
- в) температура;
- г) число членов семей.

34. *Атрибутивные признаки группировок:*

- а) прибыль предприятия;
- б) пол человека;
- в) национальность;
- г) посевная площадь.

35. *Если все значения признака увеличить в 9 раз, то дисперсия ...*

- а) не изменится;
- б) увеличится в 9 раз;
- в) увеличится в 3 раза;
- г) увеличится в 81 раз.

36. *Относительная величина планового задания характеризует:*

- а) изменение планового задания на следующий период по сравнению с фактически достигнутым в предыдущем;
- б) изменение явления во времени;
- в) степень выполнения плана;
- г) долю (удельный вес) отдельной части явления во всем объеме;
- д) степень распространения одного явления в другом.

37. *Относительная величина структуры характеризует:*

- а) изменение планового задания на следующий период по сравнению с фактически достигнутым в предыдущем;
- б) изменение явления во времени;
- в) степень выполнения плана;
- г) долю (удельный вес) отдельной части явления во всем объеме;
- д) степень распространения одного явления в другом.

38. *Имеется ряд распределения: Тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6*

*Число рабочих: 8 16 17 12 7*

*Медиана =*

- а) 3,9
- б) 4,0
- в) 4,5
- г) 3,6

39. *Абсолютный прирост цепной характеризует:*

- а) как изменился уровень явления по сравнению с базой (начальным периодом);
- б) как изменился уровень явления по сравнению с предыдущим периодом;
- в) во сколько раз изменился уровень явления по сравнению с базой;
- г) на сколько процентов изменился уровень явления по сравнению с базой.

40. *Абсолютный прирост базисный характеризует:*

- а) как изменился уровень явления по сравнению с базой (начальным периодом);
- б) как изменился уровень явления по сравнению с предыдущим периодом;
- в) во сколько раз изменился уровень явления по сравнению с базой;
- г) на сколько процентов изменился уровень явления по сравнению с базой.

41. *Темп роста характеризует:*

- а) как изменился уровень явления по сравнению с базой (начальным периодом);
- б) как изменился уровень явления по сравнению с предыдущим периодом;
- в) во сколько раз изменился уровень явления по сравнению с базой;
- г) на сколько процентов изменился уровень явления по сравнению с базой.

42. *Темп прироста характеризует:*

- а) на сколько единиц изменился уровень явления по сравнению с базой;
- б) на сколько процентов изменился уровень явления по сравнению с базой;
- в) во сколько раз изменился уровень явления по сравнению с базой;
- г) на сколько процентов изменился уровень явления по сравнению с базой.

43. *Агрегатные индексы цен Пааше строятся...*

- а) с весами текущего периода;
- б) с весами базисного периода;
- в) без использования весов;
- г) нет правильного ответа.

44. *Агрегатные индексы физического объема товарооборота строятся с весами*

- а) с весами текущего периода;
- б) с весами базисного периода;
- в) без использования весов;
- г) нет правильного ответа.

45. *Назовите основные организационные формы статистического наблюдения:*

- а) перепись и отчетность;
- б) разовое наблюдение;
- в) опрос.

46. *Ошибка репрезентативности относится к:*

- а) сплошному наблюдению;
- б) не сплошному выборочному наблюдению.

47. *Статистические группировки могут быть:*

- а) типологическими;
- б) структурными;
- в) аналитическими;
- г) комбинированными.

48. *К каким группировочным признакам относятся: образование сотрудников, профессия бухгалтера, семейное положение:*

- а) к атрибутивным;
- б) к количественным.

49. *К каким группировочным признакам относятся: сумма издержек обращения, объем продаж, стоимость основных фондов*

- а) к дискретным;
- б) к непрерывным.

50. По способу выражения абсолютные статистические показатели подразделяются на:

- а) суммарные;
- б) индивидуальные;
- в) относительные;
- г) средние;
- д) структурные.

51. В каких единицах будет выражаться относительный показатель, если база сравнения принимается за единицу?

- в процентах;
- а) в натуральных;
- б) в коэффициентах.

52. Сумма всех удельных весов показателя структуры

- а) строго равна 1;
- б) больше или равна 1;
- в) меньше или равна 1.

53. Относительные показатели по своему познавательному значению подразделяются на показатели:

- а) выполнения и сравнения;
- б) структуры и динамики;
- в) интенсивности и координации;
- г) прогнозирования и экстраполяции.

54. Исчисление средних величин - это

- а) способ изучения структуры однородных элементов совокупности;
- б) прием обобщения индивидуальных значений показателя;
- в) метод анализа факторов.

55. Требуется вычислить средний стаж деятельности работников фирмы:

6,5,4,6,3,1,4,5,4,5. Какую формулу необходимо применить?

- а) средняя арифметическая;
- б) средняя арифметическая взвешенная;
- в) средняя гармоническая.

56. Как изменяется средняя арифметическая, если все веса уменьшить в  $A$  раз?

- а) уменьшатся;
- б) увеличится;
- в) не изменится.

57. Как изменится средняя арифметическая, если все значения определенного признака увеличить на число  $A$ ?

- а) уменьшится;
- б) увеличится;
- в) не изменится.

58. *Средняя хронологическая исчисляется*

- а) в моментных рядах динамики с равными интервалами;
- б) в интервальных рядах динамики с равными интервалами;
- в) в интервальных рядах динамики с неравными интервалами.

59. *Медиана в ряду распределения с четным числом членов ряда равна*

- а) полусумме двух крайних членов;
- б) полусумме двух срединных членов.

60. *Укажите показатели вариации*

- а) мода и медиана;
- б) сигма и дисперсия;
- в) темп роста и прироста.

61. *Показатель дисперсии - это:*

- а) квадрат среднего отклонения;
- б) средний квадрат отклонений;
- в) отклонение среднего квадрата.

62. *Кривая закона распределения характеризует*

- а) разброс данных в зависимости от уровня показателя;
- б) разброс данных в зависимости от времени.

63. *Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:*

- а) экономии времени и снижения затрат на проведение статистического исследования;
- б) повышения точности прогноза;
- в) анализа факторов взаимосвязи.

64. *Выборочный метод в торговле используется:*

- а) при анализе ритмичности оптовых поставок;
- б) при прогнозировании товарооборота;
- в) при разрушающих методах контроля качества товаров.

65. *Коэффициент доверия в выборочном методе может принимать значения:*

- а) 1, 2, 3;
- б) 4, 5, 6;
- в) 7, 8, 9.

66. *Выборочная совокупность отличается от генеральной:*

- а) разными единицами измерения наблюдаемых объектов;
- б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения;
- в) разным числом зарегистрированных наблюдений.

67. *Средняя ошибка выборки:*

- а) прямо пропорциональна рассеянности данных;
- б) обратно пропорциональна разбросу варьирующего признака;
- в) никак не зависит от колеблемости данных.

68. *Малая выборка - это выборка объемом:*

- а) 4-5 единиц изучаемой совокупности;
- б) до 50 единиц изучаемой совокупности;
- в) до 30 единиц изучаемой совокупности.

69. Ряд динамики характеризует:

- а) структуру совокупности по какому-то признаку;
- б) изменение характеристик совокупности во времени;
- в) определенное значение признака в совокупности;
- г) величину показателя на определенную дату или за определенный период.

70. Ряд динамики, характеризующий уровень развития социально-экономического явления на определенные даты времени, называется:

- а) интервальным;
- б) моментным.

71. Абсолютный прирост исчисляется как:

- а) отношение уровней ряда;
- б) разность уровней ряда.

72. Темп роста исчисляется как:

- а) отношение уровней ряда;
- б) разность уровней ряда;
- в) произведение уровней ряда.

73. Для выявления основной тенденции развития используется:

- а) метод укрупнения интервалов;
- б) метод скользящей средней;
- в) метод аналитического выравнивания;
- г) метод наименьших квадратов.

74. К наиболее простым методам прогнозирования относят:

- а) индексный метод;
- б) метод скользящей средней;
- в) метод на основе среднего абсолютного прироста.

75. Статистический индекс - это:

- а) критерий сравнения относительных величин;
- б) сравнительная характеристика двух абсолютных величин;
- в) относительная величина сравнения двух показателей.

76. В индексном методе анализа несуммарность цен на разнородные товары преодолевается:

- а) переходом от абсолютных единиц измерения цен к относительной форме;
- б) переходом к стоимостной форме измерения товарной массы.

77. Для определения тесноты связи двух альтернативных показателей применяют:

- а) коэффициенты ассоциации и контингенции;
- б) коэффициент Спирмена.

78. Термин регрессия в статистике понимают как:

- а) функцию связи, зависимости;
- б) направление развития явления вспять;
- в) функцию анализа случайных событий во времени;
- г) уравнение линии связи.

79. Статистическая связь – это

- а) когда зависимость между факторным и результирующим показателями неизвестна;

- б) когда каждому факторному соответствует свой результирующий показатель;
- в) когда каждому факторному соответствует несколько разных значений результирующего показателя.

80. *Сводные индексы позволяют получить обобщающую оценку изменения:*

- а) по товарной группе;
- б) одного товара за несколько периодов.

81. *Индексы переменного состава рассчитываются:*

- а) по товарной группе;
- б) по одному товару.

82. *Первая индексная мультипликативная модель товарооборота – это:*

- а) произведение индекса цен на индекс физического объема товарооборота;
- б) произведение индекса товарооборота в сопоставимых ценах на индекс средней цены постоянного состава.

83. *Вторая факторная индексная мультипликативная модель анализа – это:*

- а) произведение индекса постоянного состава на индекс структурных сдвигов;
- б) частное от деления индекса переменного состава на индекс структурных сдвигов.

84. *Закон больших чисел утверждает, что:*

- а) чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность;
- б) чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем хуже проявляется общая закономерность;
- в) чем меньше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность.

85. *Если мода, медиана и средняя арифметическая статистического ряда совпадают, то коэффициент асимметрии*

- а) больше единицы;
- б) равен 10%;
- в) равен единице;
- г) меньше единицы.

86. *Отдельное значение группировочного признака, положенного в основу ряда распределения, называют...*

- а) вариантой;
- б) подлежащим;
- в) частостью;
- г) частотой.

87. *По данным обследования домашних хозяйств, средний размер покупки товара «А» в группе семей со средними доходами составил 28 единиц, а модальный – 34 единицы. Распределение обследованной совокупностей семей по размеру покупки товара «А».*

- а) с правосторонней асимметрией;
- б) с левосторонней асимметрией;
- в) плосковершинное;
- г) симметричное.

88. *Формула Стерджесса позволяет определить ...*

- а) шаг интервала;
- б) число варьирующих признаков;
- в) количество интервалов;
- г) число групп.

89. В случае, если имеются данные о значении дисперсии можно рассчитать значение \_\_\_\_\_

- а) размаха вариации;
- б) среднего квадратического отклонения;
- в) среднего линейного отклонения;
- г) коэффициент вариации.

90. Если все варианты значений признака уменьшить в 3 раза, то средняя \_\_\_\_\_.

- а) изменение средней предсказать нельзя;
- б) не изменится;
- в) увеличится в 3 раза;
- г) уменьшится в 3 раза.

91. Если коэффициента вариации составляет 25%, то совокупность

- а) средней однородности;
- б) умеренной однородности;
- в) однородная;
- г) неоднородная.

92. К абсолютным показателям вариации относятся

- а) коэффициент корреляции;
- б) коэффициент осцилляции;
- в) размах вариации;
- г) среднее квадратическое отклонение;
- д) дисперсию;
- е) коэффициент вариации;
- ж) среднее линейное отклонение.

93. К относительным показателям вариации относят

- а) коэффициент вариации;
- б) среднее линейное отклонение;
- в) относительное линейное отклонение;
- г) размах вариации.

94. К видам дисперсии относятся:

- а) межгрупповая;
- б) внутригрупповая;
- в) параметрическая;
- г) общая;
- д) интервальная.

95. При расчете среднего коэффициента роста с помощью средней геометрической подкоренное выражение представляет собой \_\_\_\_\_ цепных коэффициентов роста.

- а) произведение;
- б) частное;
- в) сумму;
- г) разность.

96. Частное от деления стоимости товара или товарной группы на ее объем в натуральном выражении – это:

- а) индекс цен;
- б) структура цены;
- в) средневзвешенная цена;
- г) средние и среднегрупповые цены.

97. Эмпирическое корреляционное отношение представляет собой корень квадратный из отношения

- а) межгрупповой дисперсии к общей дисперсии;
- б) средней из групповых дисперсий к межгрупповой дисперсии;
- в) средней из групповых дисперсий к общей дисперсии;
- г) межгрупповой дисперсии к средней из групповых дисперсий.

98. Эмпирический коэффициент детерминации показывает,

- а) какое направление связи наблюдается между признаками;
- б) какие различия имеются между отдельными значениями признака в совокупности;
- в) насколько вариация изучаемого признака обусловлена фактором группировки;
- г) какая форма связи наблюдается между признаками.

99. В качестве весов в индексе физического объема выступает...

- а) физический объем базисного периода;
- б) цена базисного периода;
- в) цена отчетного периода;
- г) физический объем отчетного периода.

100. Абсолютный размер экономии (перерасхода) покупателей в результате изменения цен на группу товаров определяется как...

- а) разность индекса товарооборота и индекса цен;
- б) разность числителя и знаменателя индекса цен переменного состава;
- в) разность числителя и знаменателя агрегатного индекса цен Паше;
- г) разность числителя и знаменателя индекса стоимости товарооборота.

### **Типовые проблемные задачи**

№ 1 Из большой группы предприятий одной из отраслей промышленности случайным образом отобрано 30, по которым получены показатели основных фондов в млн. руб.: 2; 3; 2; 4; 5; 2; 3; 3; 6; 4; 5; 4; 6; 5; 3; 4; 2; 4; 3; 3; 5; 4; 6; 4; 5; 3; 4; 3; 2; 4.

1. Составить дискретное статистическое распределение выборки.
2. Найти объем выборки.
3. Составить распределение относительных частот.
4. Построить полигон частот.
5. Составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
6. Найти несмещенные оценки числовых характеристик случайной величины.

№ 2 Выборочно обследование 30 предприятий машиностроительной промышленности по валовой продукции и получены следующие данные, в млн. руб.:

18,0; 12,0; 11,9; 1,9; 5,5; 14,6; 4,8; 5,6; 4,8; 10,9; 9,7; 7,2; 12,4; 7,6; 9,7; 11,2; 4,2; 4,9; 9,6; 3,2; 8,6; 4,6; 6,7; 8,4; 6,8; 6,9; 17,9; 9,6; 14,8; 15,8.  
Составить интервальное распределение выборки с началом и длиной частичного интервала. Построить гистограмму частот.

№ 3 Пусть в результате проведения 30 опытов были получены 30 значений случайной величины X:

10.5, 10.8, 11.2, 10.9, 10.6, 11.0, 10.8, 11.0, 11.6, 10.9, 10.5, 11.8, 10.2, 9.2, 10.2, 11.2, 10.3, 11.1, 11.8, 10.3, 10.7, 10.8, 11.2, 10.9, 10.1, 11.7, 10.8, 11.3, 11.0, 11.9.

Требуется найти оценку  $\hat{m}^*$  для математического ожидания  $m$  величины X и построить доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности  $\beta = 0.8$ .

### Типовые ситуационные задачи

№ 1 Темп роста производительности в отрасли прогнозировался на уровне 2,8%. По результатам анализа производительности 10 машиностроительных предприятий было установлено, что средний темп роста составил 2,5%. Предполагается, что темп роста есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с  $\sigma = 0,3\%$ . Проверить гипотезу, что темп роста производительности в отрасли вышел на прогнозируемый уровень.

№ 2 Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 2%. Среди случайно отобранных 1000 изделий оказалось 40 бракованных. Можно ли при уровне значимости 0,01 принять партию изделий?

№3 При наладке двух автоматов в результате специальных измерений большого объема были определены характеристики рассеяния размеров: 1,2 мм<sup>2</sup> для первого станка и 1,0 мм<sup>2</sup> для второго. После этого автоматы были настроены на обработку одних и тех же деталей. Для реализации выборочного контроля были проверены 60 деталей, обработанных первым автоматом, и 50 деталей – вторым. Обработка данных показала, что выборочные средние значения составили 125,0 мм и 127,5 мм соответственно. Предполагая нормальное распределение размеров, определить: действительно ли автоматы настроены на один и тот же размер (принять  $\alpha = 0,01$ )?

### Тесты

1  $\boxed{A}$  и  $\boxed{B}$  - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

а) они являются взаимоисключающими событиями

б)  $\boxed{P(A/B) = P(B)}$

в)  $\boxed{P(A \cup B) = P(A)P(B)}$

г)  $\boxed{P(A \cap B) = 0}$

д)  $\boxed{P(B/A) = P(B)}$

2. Вероятности событий  $\boxed{A}$  и  $\boxed{B}$  равны  $\boxed{P(A) = 0,67}$ ,  $\boxed{P(B) = 0,58}$ . Тогда наименьшая возможная вероятность события  $\boxed{A \cap B}$  есть:

а) 1,25

б) 0,3886

в) 0,25

г) 0,8614

д) нет правильного ответа

3. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

а)  $\frac{5}{12}$ ;

б)  $\frac{5}{6}$ ;

в)  $\frac{7}{12}$ ;

г)  $\frac{4}{9}$ ;

д) нет правильного ответа

4. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

а)  $\frac{2}{105}$ ;

б)  $\frac{3}{7}$ ;

в)  $\frac{1}{105}$ ;

г)  $\frac{11}{210}$ ;

д) нет правильного ответа

5. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

а)  $\frac{1}{3}$ ;

б)  $\frac{4}{5}$ ;

в)  $\frac{2}{33}$ ;

$$\frac{1}{33};$$

г)

д) нет правильного ответа

6. Дискретные случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения

|        |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|
| $X$    | -1  | 1   | 3   |
| $P(X)$ | 0.3 | 0.4 | 0.3 |

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| $Y$    | 0   | 1   |
| $P(Y)$ | 0.5 | 0.5 |

Случайная величина  $Z = X + Y$ . Найти вероятность  $P(|Z - E(Z)| \leq \sigma_z)$

а) 0.7;

б) 0.84;

в) 0.65;

г) 0.78;

д) нет правильного ответа

7. Независимые непрерывные случайные величины  $X$  и  $Y$  равномерно распределены на

отрезках:  $X$  на  $[1, 6]$   $Y$  на  $[2, 8]$ . Случайная величина  $Z = 3X + 3Y + 2$ . Найти  $D(Z)$

а) 47.75;

б) 45.75;

в) 15.25;

г) 17.25;

д) нет правильного ответа

8. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти  $P(X \in (0.5; 2))$

а) 0.5;

б) 1;

в) 0;

г) 0.75;

д) нет правильного ответа

9. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}$$

Найти  $P(X \in (1.5; 2))$ .

а) 0.125;

б) 0.875;

в) 0.625;

г) 0.5;

д) нет правильного ответа

10. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна  $p=0,01$ . Сколько нужно купить билетов, чтобы выиграть хотя бы по одному из них с вероятностью  $p \geq 0,95$ .  
а) 100; б) 300; в) 200; г) 400.

11. Случайная величина  $X$  распределена нормально с параметрами  $\mu=8$  и  $\sigma=3$ . Найти  $P(X \in (5;7))$

- а) 0.212;
- б) 0.1295;
- в) 0.3413;
- г) 0.625;
- д) нет правильного ответа

12.  $X, Y, Z$  – независимые дискретные случайные величины. Величина  $X$  распределена по биномиальному закону с параметрами  $n=20$  и  $p=0.1$ . Величина  $Y$  распределена по геометрическому закону с параметром  $p=0.4$ . Величина  $Z$  распределена по закону Пуассона с параметром  $\lambda=2$ . Найти дисперсию случайной величины  $U=3X+4Y-2Z$

- а) 16.4
- б) 68.2;
- в) 97.3;
- г) 84.2;
- д) нет правильного ответа

13. Двумерный случайный вектор  $(X,Y)$  задан законом распределения

|       | $X=1$ | $X=2$ | $X=3$ |
|-------|-------|-------|-------|
| $Y=1$ | 0.12  | 0.23  | 0.17  |
| $Y=2$ | 0.15  | 0.2   | 0.13  |

Событие  $A = \{X = 2\}$ , событие  $B = \{X + Y = 3\}$ . Какова вероятность события  $A+B$ ?

- а) 0.62;
- б) 0.44;
- в) 0.72;
- г) 0.58;
- д) нет правильного ответа

14. Какие из указанных ниже случайных величин являются дискретными?

- Число выпавших очков при подбрасывании двух игральных кубиков
- Скорость вылета пули из ружья
- Диаметр наудачу взятой монеты
- Масса наудачу взятой монеты
- Количество орлов при подбрасывании 10 монет

15. Какие из указанных ниже случайных величин являются непрерывными?

- Дальность полета камня при бросании
- Количество попаданий в цель
- Число выпавших очков при подбрасывании 7 игральных кубиков
- Величина отклонения снаряда от цели
- Количество орлов при двадцатикратном подбрасывании монет

16. Математическое ожидание случайной величины, плотность распределения которой

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{1}{b-a}, & a < x \leq b \\ 0, & b < x \end{cases}$$

имеет вид

равно:

- а)  $\frac{a-b}{2}$
- б)  $\frac{2}{a+b}$
- в)  $\frac{2}{\sqrt{ab}}$
- г)  $\frac{2}{a \cdot b}$
- д)  $\frac{2}{b-a}$

17. Для непрерывной случайной величины  $X$  среднеквадратичное отклонение. Дисперсия случайной величины  $X$  равна:

- а) 25
- б)  $\sqrt{5}$
- в) 60
- г) 2,5
- д) 10

18. Для дисперсии непрерывной случайной величины  $X$  справедливо соотношение:

- а)  $D(X) = M^2(X)$
- б)  $D(X) = 2M(X^2) - M^2(X)$
- в)  $D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx - M^2(X)$
- г)  $D(X) = M^2(X) - M(X^2)$

19. Дисперсия случайной величины, плотность распределения которой имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 2x, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & 1 < x \end{cases}$$

равна:

- а) 1/8
- б) 1/12
- в) 1/18
- г) 1/16
- д) 1/14
- е) 1/6

20. Дисперсией случайной величины  $X$ , все возможные значения которой принадлежат всей числовой оси, является:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx \\ \text{б)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx \\ \text{в)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) dx \\ \text{г)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} [x - M(X)]^2 f(x) dx \\ \text{л)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} (x - f(0))^2 \cdot f(x) dx \\ \text{е)} \quad D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx \end{aligned}$$

**Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:**

1. Предмет и методы теории вероятности, исторический обзор.
2. Основные определения и понятия - испытание, событие, операции над ними. Частота и вероятность
3. Теоремы сложения.
4. Теоремы умножения вероятностей.
5. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
6. Закон распределения, многоугольник распределения.
7. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение.
8. Функция распределения.
9. Плотность вероятности, ее свойства.
10. Числовые характеристики случайных величин; математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение и их свойства.
11. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение.
12. Равномерное распределение.
13. Экспоненциальное распределение. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.
14. Плотность и функция распределения.
15. Числовые характеристики.
16. Стандартная нормальная случайная величина.
17. Законы больших чисел.
18. Центральные предельные теоремы.
19. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
20. Таблица распределения дискретной двумерной случайной величины,
21. Функция распределения и ее свойства, плотность непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.
22. Математическое ожидание и дисперсия.
23. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
24. Условные распределения, условное математическое ожидание, регрессия.

25. Нормальный закон на плоскости.
26. Математическое ожидание.
27. Корреляционная функция.
28. Предмет математической статистики.
29. Генеральная совокупность и выборка
30. Эмпирическая функция распределения и гистограмма.
31. Точечные оценки, их свойства, примеры.
32. Выборочное математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение.
33. Оценка вероятности в испытаниях Бернулли.
34. Основные понятия: ошибки первого и второго рода, уровень значимости, критическая область.
35. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий, вероятностей, о значимости коэффициента корреляции.
36. Геометрический метод подбора вида распределения.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций**

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

### **Опросы по вынесенным на обсуждение темам**

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

### **Решение заданий (кейс-методы)**

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

### **Решение заданий в тестовой форме**

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.