

Приложение 2 к рабочей программе дисциплины  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛЖСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ПЕДАГОГИКИ И ПРАВА»

Факультет экономики и управления

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Специальность:  
**38.05.01 Экономическая безопасность**

Специализация образовательной программы:  
**Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

Уровень высшего образования:  
**специалитет**

Квалификация выпускника:  
**«экономист»**

## Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	3
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	4
2.1. Типовые контрольные задания, используемые для проведения входного контроля.....	4
2.2 Типовые контрольные задания, используемые для промежуточной аттестации по дисциплине .4	
2.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету .....	4
2.2.2 Примерное задание на зачет .....	5
2.3 Методические материалы и типовые контрольные задания, используемые для текущего контроля по дисциплине .....	6
2.3.1 Методические материалы, используемые для текущего контроля знаний по дисциплине .....	6
2.3.2 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение .....	6
2.3.3 Задания для самостоятельной работы .....	7
2.3.4 Тесты по дисциплине .....	11
2.3.5 Типовые задания .....	13
2.3.6 Задания для контрольной работы.....	14
2.3.7 Методика проведения лекции-беседы .....	16
2.3.8 Методика проведения мозгового штурма .....	17
2.3.9 Методика организации работы в малых группах .....	17
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине.....	20
3.1 Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости по дисциплине.....	20

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Перечень компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания
ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	– знает символику, понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики; – умеет применять вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач; – владеет навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при решении профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает некоторую символику, отдельные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– умеет при помощи преподавателя применять вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– владеет отдельными навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при решении профессиональных задач</li> </ul>	Начальный	удовлетворительно (61 – 75 баллов)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает основную символику, базовые понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– умеет самостоятельно в большинстве случаев применять вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– владеет основными навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при решении профессиональных задач</li> </ul>	Основной	хорошо (76 – 90 баллов)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает символику, понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– умеет применять вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– владеет навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при решении профессиональных задач</li> </ul>	Завершающий	отлично (91 – 100 баллов)

**2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**2.1. Типовые контрольные задания, используемые для проведения входного контроля**

1. В школе французский язык изучают 124 учащихся, что составляет 25 % от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?

2. Постройте графики функций:

а)  $y = 2(x-3)^2 + 1$ ;

$$б) f(x) = \begin{cases} 2x-3 & \text{при } x \leq -5, \\ \frac{x^2+4x}{2} & \text{при } -5 < x \leq 3, \\ 3e^x & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

3. Найдите производные функций:

а)  $y = 2x^5 - \frac{5}{x^4} + \frac{\sqrt[3]{x^2}}{11} - \frac{3}{\sqrt{x^3}} + \sqrt[4]{7}$ ;

б)  $y = \sin(8x-2) \cdot \log_5 x$ ;

в)  $y = \frac{\operatorname{ctg} 8x}{x^4}$ ;

г)  $y = e^{\cos \sqrt{x}}$ .

4. Найдите вторую производную функции  $y = -\frac{1}{\sqrt{4x+3}}$ .

5. Найдите определенные интегралы:

а)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{ctg}(2x+1) dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-7) \sin x dx$ ;

в)  $\int_0^1 \frac{(\sqrt[3]{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt[6]{x^5}} dx$ ;

г)  $\int_0^1 \frac{dx}{7e^x-2}$ .

6. Найдите несобственные интегралы 1-го рода:

а)  $\int_{-\infty}^0 e^{4x} dx$ ;

б)  $\int_{13}^{+\infty} \frac{dx}{x \ln x}$ .

7. Всего запланировано 75 докладов – первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвертым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

**2.2 Типовые контрольные задания, используемые для промежуточной аттестации по дисциплине**

**2.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Понятие случайного события и испытания. Эквивалентные и противоположные события. Сумма событий и ее свойства. Произведение событий и его свойства.
2. Достоверное и невозможное события и их свойства. Определение поля событий. Совместимые и несовместимые события. Определение полной группы событий.
3. Понятие вероятности события. Аксиомы теории вероятностей. Определение условной вероятности события.
4. Три простейших следствия из аксиом теории вероятностей. Равновозможные события. Классическое определение вероятности события. Понятие об относительной частоте и статистической вероятности события.

5. Основные формулы комбинаторики: правило суммы, правило произведения, размещения, перестановки и сочетания.
6. Теорема сложения вероятностей совместимых событий.
7. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Правило умножения вероятностей независимых событий.
8. Обобщение теоремы сложения вероятностей на случай  $n$  независимых в совокупности событий. Вероятность появления хотя бы одного из равновероятных событий, независимых в совокупности.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса условной вероятности гипотез.
10. Определение случайной величины, дискретной случайной величины и ее закона распределения. Табличное и графическое задания случайной величины.
11. Биномиальное распределение дискретной случайной величины. Формула Бернулли.
12. Распределение Пуассона вероятности редких событий.
13. Среднее арифметическое значение дискретной случайной величины. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. Его связь со средним арифметическим значением.
14. Семь основных свойств математического ожидания дискретной случайной величины.
15. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Пять свойств дисперсии.
16. Определение и свойства интегральной функция распределения непрерывной случайной величины. Три следствия из этих свойств.
17. Определение и свойства дифференциальной функции распределения непрерывной случайной величины. Геометрическая и вероятностная интерпретация дифференциальной функции.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
19. Нормальный закон распределения. Вероятностный смысл его параметров и их влияние на форму кривой Гаусса.
20. Интеграл вероятностей и его график. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал для стандартного (нормированного) и общего нормального распределения. Понятие о «правиле трех сигм».
21. Задачи математической статистики. Общие сведения о выборочном методе.
22. Статистическое распределение выборки.
23. Графическое изображение статистического распределения. Эмпирическая функция распределения.
24. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей.
25. Точечные оценки параметров распределения.
26. Интервальные оценки параметров распределения.
27. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
28. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

### 2.2.2 Примерное задание на зачет

Билет № \_\_\_\_\_

1. Основные формулы комбинаторики: правило суммы, правило произведения, размещения, перестановки и сочетания.
2. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей.
3. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	4	6	$x_3$
$P$	0,5	0,3	$p_3$

Найдите  $x_3$  и  $p_3$  зная, что  $M(X) = 8$ .

4. Событие  $A$  – попадание в мишень первым выстрелом, событие  $B$  – попадание в мишень вторым выстрелом. В чем состоят события: а)  $A + B$ ; б)  $AB$ ?

## 2.3 Методические материалы и типовые контрольные задания, используемые для текущего контроля по дисциплине

### 2.3.1 Методические материалы, используемые для текущего контроля знаний по дисциплине

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольный опрос	Контрольный опрос – это метод оценки уровня освоения компетенций, основанный на непосредственном (беседа, интервью) или опосредованном (анкета) взаимодействии преподавателя и студента. Источником контроля знаний в данном случае служит словесное или письменное суждение студента	Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение Задания для самостоятельной работы
Домашнее задание	Домашние задания – одна из основных форм самостоятельной работы студентов, направленная на усвоение и закрепление полученных знаний на занятиях.	Домашние задания
Контрольная работа	Эффективный метод проверки знаний обучающихся, полученных ими на определённом этапе. Основная задача контрольных работ - выявить, какие изученные темы вызывают затруднения и в последствие искоренить недостатки	Задания для контрольной работы

### 2.3.2 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

1. Понятие случайного события и испытания. Эквивалентные и противоположные события. Сумма событий и ее свойства. Произведение событий и его свойства.
2. Достоверное и невозможное события и их свойства. Определение поля событий. Совместимые и несовместимые события. Определение полной группы событий.
3. Понятие вероятности события. Аксиомы теории вероятностей. Определение условной вероятности события.
4. Три простейших следствия из аксиом теории вероятностей. Равновозможные события. Классическое определение вероятности события. Понятие об относительной частоте и статистической вероятности события.
5. Основные формулы комбинаторики: правило суммы, правило произведения, размещения, перестановки и сочетания.
6. Теорема сложения вероятностей совместимых событий.
7. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Правило умножения вероятностей независимых событий.
8. Обобщение теоремы сложения вероятностей на случай  $n$  независимых в совокупности событий. Вероятность появления хотя бы одного из равновозможных событий, независимых в совокупности.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса условной вероятности гипотез.
10. Определение случайной величины, дискретной случайной величины и ее закона распределения. Табличное и графическое задания случайной величины.
11. Биномиальное распределение дискретной случайной величины. Формула Бернулли.

12. Распределение Пуассона вероятности редких событий.
13. Среднее арифметическое значение дискретной случайной величины. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. Его связь со средним арифметическим значением.
14. Семь основных свойств математического ожидания дискретной случайной величины.
15. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Пять свойств дисперсии.
16. Определение и свойства интегральной функция распределения непрерывной случайной величины. Три следствия из этих свойств.
17. Определение и свойства дифференциальной функции распределения непрерывной случайной величины. Геометрическая и вероятностная интерпретация дифференциальной функции.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
19. Нормальный закон распределения. Вероятностный смысл его параметров и их влияние на форму кривой Гаусса.
20. Интеграл вероятностей и его график. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал для стандартного (нормированного) и общего нормального распределения. Понятие о «правиле трех сигм».
21. Задачи математической статистики. Общие сведения о выборочном методе.
22. Статистическое распределение выборки.
23. Графическое изображение статистического распределения. Эмпирическая функция распределения.
24. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей.
25. Точечные оценки параметров распределения.
26. Интервальные оценки параметров распределения.
27. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
28. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

### 2.3.3 Задания для самостоятельной работы

1. Событие  $A$  – появление нечетного числа очков при бросании игральной кости, событие  $B$  – не появление 3 очков,  $C$  – не появление 5 очков. В чем состоят события: а)  $ABC$ ; б)  $AB$ ; в)  $AC$ ; г)  $BC$ ?

2. Пусть имеется квадрат, из которого наудачу выбираются точки. Событие  $A$  – точка находится в верхней половине квадрата, событие  $B$  – точка находится в левой половине квадрата. Изобразите следующие события:

- |           |                       |                             |                       |                           |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| а) $A$ ;  | б) $B$ ;              | в) $\bar{A}$ ;              | г) $\bar{B}$ ;        | д) $A + B$ ;              |
| е) $AB$ ; | ж) $\overline{A+B}$ ; | з) $\overline{A \cdot B}$ ; | и) $\overline{A+B}$ ; | к) $\overline{A \cdot B}$ |

3. Пусть  $A, B, C$  – случайные события данного поля событий. Запишите через  $A, B, C$  следующие события:

- а) произошло только событие  $A$ ;
- б) произошло только одно из данных трех событий;
- в) произошли только два из данных трех событий;
- г) произошли все три события;
- д) произошло хотя бы одно из данных трех событий;
- е) произошло не более двух событий из данных трех событий.

4. В полученной партии деталей оказалось 200 деталей 1-го сорта, 100 деталей 2-го сорта и 50 деталей 3-го сорта. Чему равна вероятность вынуть деталь 2-го сорта?

5. Задумано двузначное число. Найдите вероятность, что задуманным окажется:  
 а) случайно названное двузначное число; б) случайно названное двузначное число, у которого цифры различны.

6. В цеху работают 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобраны 7 человек. Найдите вероятность, что среди отобранных 3 женщины.

7. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найдите вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.

8. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время  $t$ ) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найдите вероятности того, что за время  $t$  безотказно будут работать: а) только один элемент; б) только два элемента; в) все три элемента.

9. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Найдите вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашенными.

10. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

11. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найдите вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросить четыре бомбы, вероятности попадания которых соответственно равны: 0,3; 0,4; 0,6; 0,7.

12. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найдите вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

13. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе № 1, 20 деталей — на заводе № 2 и 18 деталей — на заводе № 3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе № 1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах № 2 и № 3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найдите вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

14. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% — с заболеванием L, 20% — с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

15. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму — 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным, первым товароведом, равна 0,9, а вторым — 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найдите вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.

16. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины:

$X$	-2	0	1	3	6
$P$	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1

Постройте многоугольник распределения вероятностей, найдите функцию распределения и постройте ее график.

17. Задана функция распределения вероятностей:  $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 0,2, & 1 < x \leq 3, \\ 0,35, & 3 < x \leq 6, \\ 0,8, & 6 < x \leq 8, \\ 1, & x > 8. \end{cases}$  Найдите закон

распределения вероятностей.

18. Портфель инвестора включает акции двух компаний A и B. Характеристики возможных ставок доходности и вероятности их достижения приведены в таблице:

Вероятность	Доходность	
	A	B

0,3	80%	25%
0,5	16%	15%
0,2	-60%	-10%

Рассчитайте среднеквадратическое отклонение доходности для акций каждой компании.

19. Даны законы для двух независимых дискретных случайных величин:

$X$	2	4	6	8	$Y$	0	1	2
$P$	0,4	0,2	0,1	0,3	$P$	0,5	0,2	0,3

Вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайных величин: а)  $Z = 2X + 3Y - 1$ ; б)  $Z = 3X - 2Y + 1$ .

20. Вероятность брака в данной партии изделий равна 0,1. Какова вероятность, что в партии из 10 изделий будет 2 бракованных изделия?

21. Две игральные кости одновременно бросают два раза. Напишите биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

22. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение времени  $T$  равна 0,002. Найдите вероятность того, что за время  $T$  откажут ровно три элемента.

23. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x}{2} & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найдите вероятность того, что в результате испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(-1; 1)$ .

24. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Найдите вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина  $X$  ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу  $(0,25; 0,75)$ .

25. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \sin 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения  $f(x)$ .

26. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \frac{1}{2}x$  в интервале  $(0; 2)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найдите математическое ожидание величины  $X$ .

27. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = C(x^2 + 2x)$  в интервале  $(0; 1)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найдите: а) параметр  $C$ ; б) математическое ожидание случайной величины  $X$ .

28. Случайная величина  $X$ , возможные значения которой неотрицательны, задана функцией распределения  $F(x) = 1 - e^{-\alpha x}$  ( $\alpha > 0$ ). Найдите математическое ожидание величины  $X$ .

29. Случайная величина  $X$  в интервале  $(-3; 3)$  задана плотностью распределения  $f(x) = \frac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найдите: а) дисперсию  $X$ ; б) что вероятнее: в результате испытания окажется  $-3 < X < 1$  или  $1 < X < 3$ ?

30. Найдите плотность вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$ ,

зная, что  $M(X) = 3, D(X) = 16$ .

31. Дана интегральная функция нормального закона  $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ . Найдите плотность распределения  $f(x)$ .

32. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 5$  мм и математическим ожиданием  $a = 0$ . Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат?

33. Случайная величина  $X$  распределена нормально с математическим ожиданием  $a = 25$ . Вероятность попадания  $X$  в интервал (10; 15) равна 0,2. Чему равна вероятность попадания  $X$  в интервал (35; 40)?

34. Пусть  $X \sim N(5; 0,5)$ . Найдите вероятность, что при трех независимых испытаниях случайная величина  $X$  хотя бы в одном из них примет значение из интервала (2; 4).

35. Известно, что  $X \sim N(50; \sigma)$  и  $P(40 < X < 60) = 0,7888$ . Найдите  $D(X)$ .

36. Установлено, что случайная величина  $X$  имеет нормальный закон, причем  $P(X > 20) = 0,02$  и  $P(X < 10) = 0,31$ . Найдите  $M(X)$  и  $D(X)$ .

37. По результатам опытов в Московской области выявлено, что полевая всхожесть семян ярового ячменя представляет собой случайную величину  $X$ , распределенную по нормальному закону. С вероятностью 0,9398 можно утверждать, что полевая всхожесть семян этого сорта равна  $65 \pm 18,8\%$ . Найдите интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,9973 попадут в результате испытания возможные значения величины  $X$ .

38. По данному распределению выборки

$x_i$	1	3	6
$n_i$	10	25	15

найдите эмпирическую функцию и постройте ее график.

39. Дан статистический ряд:

$x_i$	2	4	5	7	10
$n_i$	15	20	10	10	45

Постройте полигон относительных частот выборки.

40. По данному интервальному распределению выборки постройте гистограмму относительных частот:

Номер интервала	Интервал	Число вариантов в интервале
1	[2; 5)	6
2	[5; 8)	10
3	[8; 11)	5
4	[11; 14]	4

41. Дана выборка: 38, 60, 41, 51, 33, 42, 45, 21, 53, 60, 68, 52, 47, 46, 42, 43, 57, 44, 54, 59, 77, 47, 28, 27, 49, 49, 14, 28, 61, 30, 61, 35, 47, 46, 58, 45, 42, 21, 30, 40, 67, 65, 39, 35, 41, 60, 54, 42, 59, 60. Постройте гистограмму относительных частот.

42. По данному статистическому распределению выборки найдите выборочное среднее:

$x_i$	1250	1275	1280	1300
$n_i$	20	25	50	5

43. Найдите среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки:

$x_i$	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5
$n_i$	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

44. Дан интервальный закон распределения выборки:

Интервал	(28; 30)	(30; 32)	(32; 34)	(34; 36)	(36; 38)	(38; 40)	(40; 42)	(42; 44)
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

$n_i$	8	15	15	12	15	20	10	5
-------	---	----	----	----	----	----	----	---

Найдите выборочное среднее и среднее квадратическое отклонение.

45. По выборке  $x_1, x_2, \dots, x_n$  найдите точечную оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения случайной величины  $X$ , зная, что плотность распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

46. Случайная величина  $X$  (число появлений события  $A$  в  $n$  независимых испытаниях) подчинена биномиальному распределению с неизвестным параметром распределения  $p$ . Проведено 10 опытов по 5 испытаний в каждом. В результате получено эмпирическое распределение:

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	4	2	1	1	1	1

где  $x_i$  – число появлений события  $A$  в одном опыте;  $n_i$  – количество опытов, в которых  $A$  появилось  $x_i$  раз. Найдите точечную оценку параметра  $p$  биномиального распределения.

47. Найдите оценки параметров нормального распределения случайной величины  $X$ .

48. Дано:  $\bar{x} = 2000$  м,  $\sigma_X = 40$  м,  $\gamma = 0,95$ . Найдите доверительный интервал для  $a$ , если  $X$  – нормально распределенная случайная величина.

49. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 12$ :

$x_i$	-0,5	-0,4	-0,2	0	0,2	0,6	0,8	1	1,2	1,5
$n_i$	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1

Найдите доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности, если доверительная вероятность  $\gamma = 0,95$ .

50. Произведено 12 измерений некоторой величины одним прибором без систематических ошибок, причем исправленное среднее квадратичное отклонение  $s$  случайных ошибок измерений оказалось равным 0,5. Найдите точность прибора с надежностью  $\gamma = 0,95$ , если результаты ошибок измерений распределены нормально.

51. Результаты наблюдений над случайной величиной  $X$  – рост мужчины представлены в виде интервального ряда:

$X$	[150; 155)	[155; 160)	[160; 165)	[165; 170)
$n_i$	6	22	36	46
$X$	[170; 175)	[175; 180)	[180; 185)	[185; 190)
$n_i$	56	24	8	2

Проверьте при уровне значимости  $\gamma = 0,05$  гипотезу  $H_0$  о том, что случайная величина  $X$  подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

### 2.3.4 Тесты по дисциплине

1. Вероятность достоверного события равна...

- а) 0                                      б) 1                                      в) 0,01                                      г) 0,99

2. Вероятность невозможного события равна...

- а) 0,5                                      б) 1                                      в) 0,01                                      г) 0

3. Вероятность случайного события может быть равна...

- а) 1                                      б) -1                                      в) 0,99                                      г) 0

4. Вероятность случайного события НЕ может быть равна...

- а) 0,9                                      б) 0,5                                      в) 0,1                                      г) 1

5. Установите соответствие между элементами групп:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Случайное событие   | 1. Длина каждой стороны произвольного треугольника меньше суммы длин двух других сторон |
| 2. Невозможное событие | 2. На 6 странице учебника литературы второе слово сверху начинается с буквы Ъ           |
| 3. Достоверное событие | 3. При телефонном звонке абонент оказался занят   |

6. Событие  $A$  – решение задачи первым студентом, событие  $B$  – решение задачи вторым студентом. Тогда событием  $AB$  является...

- а) хотя бы один студент решил задачу
- б) оба студента решили задачу
- в) задачу решил только один студент
- г) задачу решил первый студент

7. Событие  $A$  – выход из строя первого станка, событие  $B$  – поломка второго станка. Тогда событием  $A + B$  является...

- а) поломался только один станок
- б) поломались оба станка
- в) поломался хотя бы один станок
- г) поломался первый станок

8. Событие  $A$  – появление числа очков, кратного 3 при бросании игральной кости. Тогда событием  $\bar{A}$  является...

- а) появление либо 1, либо 2, либо 4, либо 5 очков
- б) появление либо 3, либо 6 очков
- в) появление либо 1, либо 2, либо 3 очков
- г) появление либо 2, либо 4, либо 6 очков

9. Число различных вариантов распределения призовых мест между 5 команд, принявших участие в соревнованиях равно...

- а)  $\frac{5!}{3! \cdot 2!}$
- б)  $5!$
- в)  $\frac{5!}{2!}$
- г)  $\frac{5!}{3!}$

10. Число различных способов выбрать 3 делегатов на студенческую конференцию из группы 24 человека равно...

- а)  $\frac{24!}{21! \cdot 3!}$
- б)  $\frac{24!}{21!}$
- в)  $\frac{24!}{3!}$
- г)  $24!$

11. Количество всевозможных комбинаций расставить на полке 5 различных книг равно...

- а)  $\frac{5!}{3!}$
- б)  $5!$
- в)  $\frac{5!}{3! \cdot 2!}$
- г)  $3!$

12. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания для первого и второго стрелков равна 0,6 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

- а) 0,54
- б) 0,46
- в) 0,96
- г) 0,996

13. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания для первого и второго стрелков равна 0,8 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что цель не будет поражена, равна...

- а) 0,68
- б) 0,88
- в) 0,32
- г) 0,12

14. Величина  $c$  закона распределения дискретной случайной величины  $X$  равна...

$X$	1	2	3
$p$	0,2	$c$	0,1

- а) 0,7
- б) 0,5
- в) 0,1
- г) 0,2

15. Математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$  равно...

$X$	1	2	3
$p$	0,2	0,7	0,1

- а) 1,9
- б) 2,2
- в) 2,7
- г) 1,5

16. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	2	4
$P$	0,1	$a$	$b$

Тогда ее математическое ожидание равно 2,3 если...

- а)  $a = 0,8, b = 0,2$
- б)  $a = 0,7, b = 0,2$
- в)  $a = 0,3, b = 0,6$
- г)  $a = 0,6, b = 0,3$

17. Если  $M(X) = 2$ , а  $M(Y) = -3$ , то  $M(3X + 2Y + 1)$  равно...
- а) -1                      б) 3                      в) 1                      г) 0
18. Если  $D(X) = 1$ , а  $D(Y) = 2$ , то  $D(2X - 3Y + 4)$  равна...
- а) 12                      б) 22                      в) -4                      г) 0

19. Непрерывная случайная величина имеет плотность вероятности  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$ .

Тогда ее математическое ожидание равно...

- а) 3                      б) 0                      в) 1                      г) 2

20. Непрерывная случайная величина имеет плотность вероятности  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$ .

Тогда ее среднее квадратическое отклонение равно...

- а) 0                      б) 2                      в) -2                      г) 1

21. Мода вариационного ряда 5, 8, 8, 9, 10, 11, 13 равна...

- а) 9                      б) 8                      в) 5                      г) 13

22. Размах вариационного ряда 1, 2, 4, 4, 6, 6, 6 равен...

- а) 5                      б) 3                      в) 1                      г) 6

23. Вариационный ряд, у которого размах равен 8, может иметь вид...

- а) 2, 3, 3, 6, 9                      б) 3, 4, 6, 6, 9                      в) 1, 2, 5, 5, 9                      г) 2, 4, 4, 8, 9

24. Медиана вариационного ряда -3, -1, 0, 2, 5 равна...

- а) 5                      б) -3                      в) 0                      г) 8

25. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : p = 0,2$ , то конкурирующей может быть гипотеза...

- а)  $H_1 : p \neq 0,2$                       б)  $H_1 : p \geq 0,2$                       в)  $H_1 : p \neq 0,3$                       г)  $H_1 : p \leq 0,2$

26. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 6, 7, 10, 11, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

- а) 10                      б) 11,5                      в) 9,2                      г) 9,4

### 2.3.5 Типовые задания

1. В вазе для фруктов лежало 6 яблок, 5 груш и 4 персика. Сколькими способами можно выбрать один плод для угощения?

2. Нужно купить подарок для первоклассника, состоящий из ранца, пенала, подставки для книг и дневника. Сколькими способами это можно сделать, если магазин предлагает 4 вида ранцев, 5 видов пеналов, 3 вида подставок и 2 вида дневников?

3. На среду запланировано 5 уроков: математика, химия, физика, литература и русский язык. Сколькими способами можно составить расписание на этот день, если урок литературы должен стоять непосредственно перед уроком русского языка?

4. Фармаколог проверяет 5 типов лекарств. Ему нужно провести опыты по изучению совместного влияния на организм любой тройки этих лекарств. Для каждого опыта требуется 2 животных. Сколько животных потребуется для проведения всего исследования?

5. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, если цифры в записи числа не могут повторяться?

6. Решите уравнение  $C_x^3 + C_x^2 = 15(x-1)$ .

7. В ящике содержится 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найдите вероятность того, что среди извлеченных деталей: а) нет бракованных; б) нет годных.

8. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найдите вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

9. Ученик пришел на экзамен, зная 25 билетов из 30. Перед ним был взят только один билет. Какова вероятность того, что ученик знает наудачу вытянутый билет?

10. В магазин поступил одноименный товар, изготовленный двумя предприятиями. С пер-

вого предприятия поступило 150 единиц, из них 30 единиц 1-го сорта, со второго предприятия поступило 200 единиц, из них 50 единиц 1-го сорта. Из общей массы товара наугад извлекается одна единица. Какова вероятность, что она окажется 1-го сорта?

11. Два контролёра производят оценку качества выпускаемых изделий. Вероятность того, что очередное изделие попадёт к первому контролёру равна 0,55, ко второму – 0,45. Первый контролёр выявляет имеющийся дефект с вероятностью 0,8, а второй – с вероятностью 0,9. Вычислите вероятность того, что изделие с дефектом будет признано годным к эксплуатации.

12. Вероятность изготовления не бракованного пластмассового ведра на станке равна 0,93. Сделано три ведра. Найти вероятность того, что: а) все ведра не бракованные; б) два ведра не бракованные; в) только одно ведро не бракованное; г) хотя бы одно ведро не бракованное; д) все ведра бракованные.

13. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблично:

$X$	15	19	24	29	30
$p$	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

Постройте функцию распределения данной дискретной случайной величины. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

14. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$  Найдите плотность распределения  $f(x)$ . Вычислите математическое

ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ . Постройте графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

15. Производят взвешивание груза без систематических ошибок. Случайная ошибка взвешивания распределена нормально с математическим ожиданием 20 кг и средним квадратическим отклонением 2 кг. Найдите вероятность того, что следующее взвешивание отличается от математического ожидания не более чем на 100 г.

16. Для изучения ежедневной выручки  $X$  (тыс. руб.) водителей маршрутных такси было обследовано  $n = 12$  маршрутов. Полученные значения  $X$  приведены в таблице.

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$X$	15,2	12,8	13,5	14,9	15,6	16,0	13,7	14,1	13,2	15,0	14,5	13,9

Требуется определить: \_\_\_\_\_

а) выборочное среднее  $\bar{x}_B$ ;

б) «исправленное» стандартное отклонение  $S(x)$ ;

в) коэффициент вариации  $V(x)$  изучаемого признака;

г) полагая, что изменчивость признака  $X$  описывается законом нормального распределения, найти доверительный интервал для ожидаемой средней выручки  $a$  одного водителя на уровне надёжности  $\gamma = 0,95$ .

17. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверьте, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  с эмпирическим распределением выборки объемом  $n = 200$ :

$X$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n_i$	13	15	20	21	24	25	26	26	30

### 2.3.6 Задания для контрольной работы

Контрольная работа № 1. Вероятность случайного события

Вариант № \_\_\_\_\_

1. Токарь за смену изготовил партию из 25 втулок первого сорта и 5 втулок второго сорта. Из партии для контроля случайным образом отбирается 10 втулок. Найдите вероятность того, что

среди отобранных деталей две – второго сорта.

2. Покупатель может приобрести нужный ему товар в двух магазинах. Вероятность обращения в первый магазин равна 0,4, а во второй – 0,6. Вероятность того, что к приходу покупателя в магазине есть нужный ему товар равна 0,5 для первого магазина и 0,3 – для второго магазина. Покупатель приобрел нужный ему товар. Какова вероятность того, что покупатель приобрел нужный ему товар в первом магазине?

3. Вероятность изготовления не бракованного пластмассового ведра на станке равна 0,93. Сделано три ведра. Найдите вероятность того, что более одного ведра являются не бракованными.

Критерии оценки: правильность выполнения каждого задания оценивается в баллах. Задания 1, 2, 3 оцениваются в баллах от 0 до 2 включительно.

### Контрольная работа № 2. Случайные величины

Вариант № \_\_\_\_

Задание 1. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблично:

$X$	14	18	23	28	30
$P$	0,1	0,4	0,3	0,1	0,1

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение данной величины  $X$ .

Задание 2. Дана дискретная случайная величина  $X$  – число выпадений шестерки при двух бросаниях игральной кости.

Требуется:

- 1) найдите закон распределения данной величины  $X$ ;
- 2) постройте многоугольник распределения вероятностей данной величины  $X$ ;
- 3) составьте функцию распределения вероятностей данной величины  $X$  и постройте ее график;
- 4) вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение данной величины  $X$ .

Задание 3. Дана функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3}{8} & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Требуется:

- 1) найдите плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ;
- 2) постройте графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ ;
- 3) вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение данной величины  $X$ .

Задание 4. Валик, изготовленный автоматом, считается стандартным, если отклонение его диаметра от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметров валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратическим отклонением 1,6 мм и математическим ожиданием, равным 0. Сколько стандартных валиков (в %) изготавливает автомат?

Критерии оценки: правильность выполнения заданий оценивается в баллах. Задания 1, 4 оцениваются в баллах от 0 до 2, задания 2, 3 – от 0 до 4.

### Контрольная работа № 3. Элементы математической статистики

Вариант № \_\_\_\_

Задание 1. Дано статистическое распределение некоторого признака  $X$ :

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$X$	16,2	17,1	14,5	18,0	17,9	15,5	14,8	16,3	17,3	16,7	15,2

Требуется:

- 1) найдите выборочное среднее  $\bar{x}_B$  данного признака  $X$ ;

- 2) найдите «исправленное» стандартное отклонение  $S(x)$  данного признака  $X$ ;
- 3) найдите коэффициент вариации  $V(x)$  данного признака  $X$ ;
- 4) полагая, что изменчивость признака  $X$  описывается законом нормального распределения, найдите доверительный интервал для среднего значения  $a$  на уровне надёжности  $\gamma = 0,99$ .

Задание 2. В результате эксперимента получены данные (объем равен 50) некоторого признака  $X$ , записанные в виде первичного ряда: 16,8; 17,9; 21,4; 14,1; 19,1; 18,1; 15,1; 18,2; 20,3; 16,7; 19,5; 18,5; 22,5; 18,4; 16,2; 18,3; 19,1; 21,4; 14,5; 16,1; 21,5; 14,9; 18,6; 20,4; 15,2; 18,5; 17,1; 22,4; 20,8; 19,8; 17,2; 19,7; 16,3; 18,7; 14,4; 18,8; 19,5; 21,6; 15,3; 17,3; 22,8; 17,4; 22,2; 16,5; 21,7; 15,4; 21,3; 14,3; 20,5; 16,4.

Требуется:

- 1) запишите данные в виде вариационного ряда;
- 2) составьте интервальный закон распределения, разбив на 5 интервалов;
- 3) постройте гистограмму частот интервального закона распределения;
- 4) найдите выборочную среднюю и «исправленную» выборочную дисперсию;
- 5) полагая, что изменчивость величины признака  $X$  описывается законом нормального распределения, найти:

а) доверительный интервал для ожидаемого среднего значения  $a$  на уровне надёжности  $\gamma = 0,9722$ ;

б) вероятность  $P$  того, что величина признака  $X$  окажется в пределах от  $\alpha = 18,5$  до  $\beta = 20,5$ .

Критерии оценки: правильность выполнения заданий оценивается в баллах. Задание 1 оценивается в баллах от 0 до 12, задание 2 – от 0 до 16.

### 2.3.7 Методика проведения лекции-беседы

Лекция-беседа - диалогический метод изложения и усвоения учебного материала. Лекция-беседа позволяет с помощью системы вопросов, умелой их постановки и искусного поддержания диалога воздействовать как на сознание, так и на подсознание обучающихся, научить их самокоррекции. Проведение лекции-беседы предполагает наличие определенного объема знаний об изучаемом материале и связи с ним. Лекция-беседа помогает побудить обучающихся к актуализации имеющихся знаний, вовлечь их в процесс самостоятельных размышлений, в эвристический, творческий процесс получения новых знаний; способствует активизации познавательной деятельности, вовлекает в максимальный мыслительный поиск, с целью разрешения противоречий, подводит к самостоятельному формированию выводов и обобщений, создает условия для оперативного управления процессом познания.

По назначению в учебном процессе выделяют следующие виды лекции-беседы:

- вводные или вступительные (организующие);
- сообщения новых знаний;
- закрепляющие.

Вводная лекция-беседа проводится в начале лекционного занятия. С ее помощью обеспечивается психологическая настройка обучающихся на восприятие и усвоение нового материала. Беседа способствует пониманию значения предстоящей работы, формирует представления о ее содержании, специфике и особенностях.

Сообщения новых знаний. Строится в форме вопросов и ответов преимущественно при анализе прочитанных текстов, запоминании ответов (катехизическая); способствует подведению обучающихся за счет умело поставленных вопросов, имеющихся знаний и жизненного опыта, к усвоению новых знаний, формулированию понятий, решению задач; создает субъективное впечатление, что обучающийся сам сделал открытие, проделал путь от практики к научной истине.

Закрепляющие лекции-беседы применяются для закрепления, обобщения и систематизации знаний.

Эффективность беседы зависит от тщательной подготовки преподавателя, продуманности и профессиональной формулировки вопросов в четкой постановке, их логической последовательности. Вопросы должны развивать все виды мышления, обеспечивать логическую форму мышления

(весь спектр мыслительных действий), соответствовать уровню развития обучающихся; со стороны обучающихся ответы должны быть осознанными и аргументированными, полными, точными, ясными, правильно сформулированными.

Цель: путем постановки тщательно продуманной системы вопросов по заданной теме достижение понимания обучающимися нового материала или проверка усвоения ими уже изученного материала.

Задачи:

- изучение вопросов по заданной теме или закрепление изученного материала;
- развитие умений обучающихся структурировать и систематизировать материал, сопоставлять различные источники, обобщать материал, делать выводы;
- развитие навыков обучающихся по выработке собственной позиции по изучаемым проблемам.

Методика проведения лекции-беседы:

- назначение секретаря лекции-беседы, его инструктаж по выполняемым функциям;
- объявление критерий оценки;
- проведение беседы по заранее подготовленным преподавателем вопросам;
- подведение итогов беседы и оценка участников беседы по материалам, переход к информационной лекции.

### **2.3.8 Методика проведения мозгового штурма**

Мозговой штурм – метод генерирования идей, сущностью которого является экстенсивная коллективная выработка максимально возможного количества вариантов решения проблемы с последующим их критическим анализом.

Метод мозгового штурма как стимулятор творческой активности и продуктивности, в основном, построен на психологическом механизме отсутствия какой-либо критики участников, которая сковывает и препятствует рождению новаторских, оригинальных мыслей и нестандартных идей.

Описание метода: ведущий излагает определенную проблему и просит участников с ходу высказать свои соображения по поводу ее решения, не смущаясь при этом самых невероятных предложений. Ведущий записывает (на доске, блокноте и т.п.) все высказывания по мере их поступления, не допуская при этом никакого обсуждения их достоинств и недостатков, т.е. критики, до тех пор, пока не прекратится поступление новых идей. Участники мозгового штурма должны быть уверены, что любая мысль, какой бы, на первый взгляд, несостоятельной она ни оказалась, после анализа может внести определенный вклад в уточнение позиции. Это, в свою очередь, может приблизить практическое решение обсуждаемой проблемы, т.к. в высказанных идеях можно найти рациональное зерно.

Правила мозгового штурма:

- 1) На этапе генерирования идей абсолютно запрещена критика (даже ирония) в любой форме.
- 2) Поощряются оригинальные, даже фантастические идеи.
- 3) Все идеи фиксируются в записях на бумаге, на диктофон или на видео.
- 4) При желании используется персональное авторство.
- 5) Все участники мозгового штурма абсолютно независимы (юридически и административно).
- 6) Группа аналитиков проводит анализ, синтез, критику, оценку и отбор наиболее эффективных идей.

### **2.3.9 Методика организации работы в малых группах**

Работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, выраба-

тывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты. Нужно убедиться, что обучающиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нехватка знаний очень скоро даст о себе знать - обучающиеся не станут прилагать усилий для выполнения задания. Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

При работе в малой группе обучающиеся могут выполнять следующие роли:

- фасилитатор (посредник-организатор деятельности группы);
- регистратор (записывает результаты работы);
- докладчик (докладывает результаты работы группы);
- журналист (задает уточняющие вопросы, которые помогают группе лучше выполнить задание, например те вопросы, которая могла бы задать другая сторона в дискуссии);
- активный слушатель (старается пересказать своими словами то, о чем только что говорил кто-либо из членов группы, помогая сформулировать мысль);
- наблюдатель (должен отмечать признаки определенного поведения, заранее описанного преподавателем, и определять, как члены группы справляются с возникающими по ходу работы проблемами. Отчитываясь перед группой, наблюдатели обязаны представлять свои заметки в максимально описательной и объективной форме);
- хронометрист (следит за временем, отпущенным на выполнение задания) и другие.

Цель: проверка уровня освоения ранее изученного материала и формирование навыков работы в малых группах.

Задачи:

- активизация познавательной деятельности обучающихся;
- развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности: определение ведущих и промежуточных задач, выбор оптимального пути, умение предусматривать последствия своего выбора, объективно оценивать его;
- развитие умений успешного общения (умение слушать и слышать друг друга, выстраивать диалог, задавать вопросы на понимание и т. д.);
- совершенствование межличностных отношений в коллективе.

Методика проведения:

1. Первый этап «Подготовка задания для работы в малых группах». Задания для работы в малых группах разрабатываются либо преподавателем, либо преподавателем совместно с обучающимися.

2. Второй этап «Организационный»:

- объявление темы и цели работы в малых группах;
- объяснение задания для работы в малых группах;
- объявление критерий оценки;
- деление обучающихся на группы;
- назначение ролей в группах.

3. Третий этап «Выполнение задания в группе»:

- высказывание обучающимися мнений по выполнению задания;
- обсуждение результатов и методики выполнения задания обучающимися и принятие плана хода выполнения задания;
- написание протокола малой группы по планированию деятельности при выполнении задания. Протокол должен содержать цель, задачи, методы, назначение ролей и норму времени выполнения задания;
- выполнение задания;
- подготовка отчета по проведенной работе. Отчет должен содержать описание цели, задач, методики выполнения задания, результаты, доказательства и выводы по выполненному заданию, ответственных по ролям и описание выполненных ими функций;

#### 4. Четвертый этап «Подведение итогов работы в малых группах»:

- выступление докладчика с отчетом по работе в малых группах. При докладе отчета можно использовать мультимедийные презентации;
- оценка преподавателем обучающихся.

Деление обучающихся на группы – это важный момент в организации работы в малых группах. Способов деления обучающихся на группы существует множество, и они в значительной степени определяют то, как будет протекать дальнейшая работа в группе, и на какой результат эта группа выйдет.

Способы деления обучающихся на группы:

##### 1. По желанию.

Объединение в группы происходит по взаимному выбору. Задание на формирование группы по желанию может даваться, как минимум, в двух вариантах:

- разделитесь на группы по ... человек.
- разделитесь на ... равные группы.

##### 2. Случайным образом.

Группа, формируемая по признаку случайности, характеризуется тем, что в ней могут объединяться (правда, не по взаимному желанию, а волей случая) обучающиеся, которые в иных условиях никак не взаимодействуют между собой либо даже враждуют. Работа в такой группе развивает у участников способность приспосабливаться к различным условиям деятельности и к разным деловым партнерам.

Этот метод формирования групп полезен в тех случаях, когда перед преподавателем стоит задача научить обучающихся сотрудничеству. В этом случае преподаватель должен обладать достаточной компетентностью в работе с межличностными конфликтами.

Способы формирования «случайной» группы: жребий; объединение тех, кто сидит рядом (в одном ряду, в одной половине аудитории); с помощью импровизированных «фантов» (один из обучающихся с закрытыми глазами называет номер группы, куда отправится обучающийся, на которого указывает в данный момент преподаватель) и т.п.

##### 3. По определенному признаку.

Такой признак задается либо преподавателем, либо любым обучающимся. Так, можно разделить по первой букве имени (гласная – согласная), в соответствии с тем, в какое время года родился (на четыре группы), по цвету глаз (карие, серо-голубые, зеленые) и так далее.

Этот способ деления интересен тем, что, с одной стороны, может объединить обучающихся, которые либо редко взаимодействуют друг с другом, либо вообще испытывают эмоциональную неприязнь, а с другой – изначально задает некоторый общий признак, который сближает объединившихся. Есть нечто, что их роднит и одновременно отделяет от других. Это создает основу для эмоционального принятия друг друга в группе и некоторого отдаления от других (по сути дела – конкуренции).

##### 4. По выбору «лидера».

«Лидер» в данном случае может либо назначаться преподавателем (в соответствии с целью, поэтому в качестве лидера может выступать любой обучающийся), либо выбираться обучающимися. Формирование групп осуществляется самими «лидерами». Например, они по очереди называют имена тех, кого они хотели бы взять в свою группу. Наблюдения показывают, что в первую очередь «лидеры» выбирают тех, кто действительно способен работать и достигать результата. Иногда даже дружба и личные симпатии отходят на второй план.

В том случае если в аудитории есть явные аутсайдеры, для которых ситуация набора в команду может быть чрезвычайно болезненной, лучше или не применять этот способ, или сделать их «лидерами».

##### 5. По выбору преподавателя.

В этом случае преподаватель создает группы по некоторому важному для него признаку, решая тем самым определенные педагогические задачи. Он может объединить обучающихся с близкими интеллектуальными возможностями, со схожим темпом работы, а может, напротив, со-

здать равные по силе команды. При этом организатор групповой работы может объяснить принцип объединения, а может уйти от ответа на вопросы участников по этому поводу.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине**

#### **3.1 Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости по дисциплине**

Студенту в ходе изучения дисциплины предоставляется возможность набрать не более 60 баллов за текущую работу в семестре и до 40 баллов, включительно, на зачете.

Результирующая оценка по дисциплине складывается из суммы баллов текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета. К зачету допускаются студенты, посетившие не менее 30% лекций и практических занятий, с рейтингом не менее 30 баллов по результатам текущего контроля успеваемости. Текущий контроль по лекционному материалу осуществляет лектор. Текущий контроль по практическим занятиям выполняет преподаватель, проводивший эти занятия.

Баллы за текущую работу в семестре по дисциплине складываются из следующих видов деятельности студента.

##### **Нормативы реализации балльно-рейтинговой системы**

<b>№ п/п</b>	<b>Деятельность студента для начисления баллов</b>	<b>Количество баллов</b>
1	Посещение лекционных занятий и наличие конспектов лекций	9
2	Выполнение контрольных работ	46
3	Самостоятельная работа студентов	5
	<b>Всего за семестр (не более)</b>	<b>60</b>