

ИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры «Управление  
качеством»  
протокол от 20.06.2017 г. № 12

Согласовано:  
Председатель УМК факультета  
протокол от 26.06.2017 г. № 14

Зав. кафедрой  / Галиахметов Р.Н.

 /Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика»


Дисциплина вариативной части

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки  
Стандартизация и метрологии в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Хамидуллин А.Р. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Дата приема: 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры управления качеством протокол от «20» июня 2017 г. № 12

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Управление качеством»: обновлено ПО, БД, список литературы, протокол № 11 от 07.06.2018 г.



Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ Р.Н. Галиахметов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	33
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	40
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	32
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	32
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	32
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)
Знания	основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла.	ПК-2 способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством
Умения	решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности.	ПК-2 способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством
Владения (навыки / опыт деятельности)	навыками нахождения вероятности случайного события, методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения, методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез.	ПК-2 способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

Цель дисциплины - формирование у студентов понятий, знаний и компетенций, позволяющих строить и анализировать модели систем реального мира с помощью вероятностно-статистических методов.

Задачи дисциплины:

- основные методы теории вероятностей и математической статистики;
- иметь навыки построения и исследования вероятностных моделей реальных процессов и явлений.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-2 способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла.	Не знает	Частично знает основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла	Знает основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла, но совершает небольшие ошибки.	Знает основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла

Второй этап (уровень)	Уметь решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности.	Не умеет	Умеет решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности, но совершает ошибки.	Умеет решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности, но есть небольшие замечания.	Умеет решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть навыками нахождения вероятности случайного события, методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения, методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез.	Не владеет	Владеет навыками нахождения вероятности случайного события, методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения, методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез, но совершает ошибки.	Владеет навыками нахождения вероятности случайного события, методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения, методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез, но совершает небольшие ошибки.	Владеет навыками нахождения вероятности случайного события, методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения, методом наибольшего правдоподобия, навыками проверки статистических гипотез

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
<p>1-й этап</p> <p>Знания</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие случайного события, понятия совместимых и несовместимых событий;</li> <li>- общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления;</li> <li>- классическое определение вероятности;</li> <li>- методику вычисления вероятностей событий по классической формуле определения вероятности с использованием элементов комбинаторики;</li> <li>- основные комбинаторные объекты (типы выборок);</li> <li>- формулы и правила расчёта количества выборок);</li> <li>- понятие противоположного события, формулу вероятности противоположного события;</li> <li>- понятия суммы событий;</li> <li>- теорему сложения вероятностей;</li> <li>- методику вычисления вероятности суммы совместных событий; понятия произведения событий;</li> <li>- понятие условной вероятности;</li> <li>- теорему умножения вероятностей;</li> <li>- понятие независимых событий, формулу вероятности произведения независимых событий;</li> <li>- понятие совместных событий;</li> <li>- формулу полной вероятности;</li> <li>- формулу Байеса;</li> <li>понятие схемы Бернулли;</li> <li>- формулу Бернулли;</li> <li>- локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа.</li> </ul>	<p>ПК-2</p> <p>способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Тест</p>

<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять вероятности событий по классической формуле определения вероятности- определять тип комбинаторного объекта (тип выборки);</li> <li>рассчитывать количество выборок заданного типа в заданных условиях;</li> <li>- представлять сложные события через элементарные события с помощью операций над событиями;</li> <li>- вычислять вероятности суммы совместных и несовместных событий; находить условные вероятности;</li> <li>- представлять сложные события через элементарные события с помощью операций над событиями;</li> <li>- вычислять вероятности сложных событий;</li> <li>- вычислять полную вероятность;</li> <li>- вычислять вероятность гипотез по формуле Байеса- вычислять вероятности событий в схеме Бернулли;</li> <li>- вычислять вероятности по формулам Лапласа.</li> </ul>	<p>ПК-2</p> <p>способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Тест</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач, навыками использования профессиональной вероятностно-статистической терминологии для описания случайных явлений и методов их анализа; навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики к конкретным данным; опытом аналитического и численного решения вероятностных и статистических задач.</p>	<p>ПК-2</p> <p>способность участвовать в практическом освоении систем управления качеством</p>	<p>Практическая работа</p>

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.



## ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ И КОЛЛОКВИУМАМ

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

1. Определения стохастического эксперимента, пространства элементарных исходов, события. Примеры экспериментов и событий
2. Классификация событий, действия над событиями
3. Алгебра событий
4. Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей
5. Дискретное вероятностное пространство
6. Непрерывное вероятностное пространство
7. Теоремы умножения вероятностей
8. Формула полной вероятности, формулы Байеса
9. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли
10. Приближенные формулы расчета вероятности в схеме Бернулли
11. Определение случайной величины
12. Ряд распределения дискретной случайной величины, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора
13. Функция распределения случайной величины и её свойства
14. Непрерывная случайная величина
15. Условные распределения. Теоремы умножения. Определение независимости компонент случайного вектора
16. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический)
17. Законы распределения непрерывных случайных величин (нормальный, экспоненциальный, равномерный, логнормальный)
18. Начальные моменты случайной величины. Математическое ожидание функции от случайных величин и его свойства
19. Центральные моменты случайной величины. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства
20. Мода, медиана, квантили
21. Ковариация случайных величин и её свойства
22. Условные числовые характеристики и их свойства
23. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства
24. Неравенства Чебышева, теорема Чебышева
25. Теорема Бернулли, теорема Пуассона
26. Центральная предельная теорема и её следствия
27. Генеральная совокупность, априорная выборка, апостериорная выборка, выборочное пространство
28. Вариационный ряд, дискретный вариационный ряд, интервальный вариационный ряд
29. Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения
30. Точечное оценивание параметра . Требования к точечным оценкам
31. Теорема о единственности эффективной оценки
32. Исследование свойств оценки математического ожидания
33. Исследование свойств выборочной дисперсии
34. Методы нахождения точечных оценок
35. Интервальное оценивание параметра
36. Построение доверительного интервала для математического ожидания.
37. Построение доверительного интервала для дисперсии

- 38. Построение доверительного интервала для вероятности
- 39. Критерий Колмогорова-Смирнова
- 40. Критерий  $\chi^2$ -Пирсона

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **4 балла** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **3 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **2 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **0-1 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Критерии оценивания (в баллах):**

##### **ТЕСТ**

- **4 балла** выставляется студенту, если студент ответил правильно на 85 % всех вопросов.

- **3 балла** выставляется студенту, если студент ответил правильно на 75-84 % всех вопросов.

- **2 балла** выставляется студенту, если студент ответил правильно на 65-74 % всех вопросов.

- **1 балл** выставляется студенту, если студент ответил правильно на 50-64 % всех вопросов.

- **0 баллов** выставляется студенту, если студент ответил правильно на 0-49 % всех вопросов.

#### **ПРИМЕР ТЕСТА**

##### **Вероятности сумм и произведений событий**

1. Условие независимости опытов

- A. независимость опытов от внешних факторов
- B. \*независимость исхода опыта от исходов других опытов
- C. одинаковые условия испытаний
- D. одинаковая вероятность событий в различных опытах

2. Вероятность извлечения с возвращением двух белых шаров из ящика с 7 белыми и 9 черными шарами в серии из двух опытов:

- A. 25/49.
- B. \*49/256.
- C. 15/25
- D. 16/489.

3. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Вероятность извлечения с возвращением не менее 12 белых шаров из 14:
- 0,175.
  - 0,5
  - 0,3
  - \* 0,164
4. Название событий A и B при  $P(A/B) = P(A)$
- совместные
  - \*независимые
  - зависимые
  - несовместные
5. Название событий A и B при  $P(A/B) \neq P(A)$
- совместные
  - независимые
  - \*зависимые
  - несовместные
6. Вероятность отсутствия выстрела при двух нажатиях на курок после вращений наугад барабана револьвера с 5 патронами в 7 гнездах:
- \*0,08
  - 0,123
  - 0,363
  - 0,452
  - 0,51
7. Вероятность двух выстрелов при двух нажатиях на курок после вращений наугад барабана револьвера с 5 патронами в 7 гнездах:
- 0,05
  - 0,123
  - 0,363
  - 0,48
  - \*0,51
8. Два события независимы, если вероятность одного из них
- отличается от вероятности другого события
  - равна вероятности другого события
  - не зависит от наступления или не наступления другого события (\*)
  - равна вероятности совместного наступления этих событий
9. Если события несовместны, то
- вероятность их произведения равна произведению их вероятностей
  - вероятность их суммы равна сумме их вероятностей (\*)
  - их произведение является невозможным событием (\*)
  - их сумма является достоверным событием
10. Вероятность отсутствия возможности записи лекции студентом при вероятности исправности каждой из двух ручек соответственно 0,5 и 0,6 равна .... (\*0,2)
11. Вероятность того, что при броске двух игральных костей сумма выпавших очков будет равна 10:
- \*0,08

- B. 0,123
- C. 0,463
- D. 0,78
- E. 0,9

12. События, вероятности суммы которых равны сумме их вероятностей:

- A. Несовместные
- B. Противоположные
- C. Независимые
- D. \*Достоверные

13. Равенства, справедливые только для независимых событий

- A.  $P(A) = P(B)$
- B.  $P(A+B) = P(A) + P(B)$
- C.  $P(AB) = P(B) P(A)$  (\*)
- D.  $P(A|B) = P(A)$  (\*)
- E.  $A+B = B$

14. Равенство, справедливое только для несовместных случайных событий:

- A.  $P(A) = P(B)$
- B.  $P(A+B) = P(A) + P(B)$  (\*)
- C.  $P(AB) = P(B) P(A)$
- D.  $P(A+B) = P(A) - P(AB)$

15. Третья часть лотерейных билетов выигрышная. Вероятность выиграть хоть что-нибудь при покупке трех билетов равна

- A. 5/9
- B. 1/3
- C. 2/3
- D. 1
- E. 19/27 (\*)

16. Тест содержит два вопроса и по пять вариантов ответов, среди которых по одному правильному. Определите вероятность прохождения теста при выборе ответов наугад, если для прохождения теста необходимо правильно ответить на оба вопроса

- A. 0,02
- B. 0,04 (\*)
- C. 2/5
- D. 9/25
- E. 0,2

17. В корзине 2 белых и 3 черных шара. Наугад извлекают по одному шару, фиксируют цвет и возвращают в корзину. Вероятность того, что два извлеченных таким образом шара белые, равна

- A. 1/10
- B. 1/2
- C. 1/6
- D. 4/25 (\*)
- E. 2/5

18. Вероятность выпадения двух или более орлов при трех подбрасываниях монеты равна

- A.  $1/6$
- B.  $0,5$  (\*)
- C.  $0,1$
- D.  $0,25$
- E.  $2/7$

19. Вероятность выпадения четырех и более орлов при пяти подбрасываниях монеты равна

- A.  $\approx 0,16$
- B.  $0,32$
- C.  $\approx 0,67$
- D.  $0,38$
- E.  $\approx 0,19$  (\*)

20. Вероятность того, что при пяти подбрасываниях монеты не выпадет ни одного орла, равна

- A.  $\approx 0,16$
- B.  $0,06$
- C.  $\approx 0,19$
- D.  $0,1$
- E.  $\approx 0,03$  (\*)

21. В урне  $a$  белых,  $b$  черных,  $c$  красных шаров. Вероятность того, что из урны вынут белый или красный шар равна

- A.  $(a+c)/(a+b+c)$
- B.  $(a+b+c)/(b+c)$
- C.  $*(a+c)/(a+b+c)$
- D.  $(ab)/(a+b+c)$

22. В урне  $a$  белых и  $b$  черных шаров. Вероятность извлечения без возвращения двух белых шаров в двух опытах:

- A.  $\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b}$
- B.  $\frac{b}{a+b} \cdot \frac{b}{a+b}$
- C.  $\frac{a}{a+b} + \frac{a-1}{a+b}$
- D.  $* \frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b-1}$

23. Вероятность того, что подброшенные вверх две правильные монеты упадут на одну и ту же сторону:

- A.  $0$
- B.  $2/3$
- C.  $*1/2$
- D.  $1/3$
- E.  $1/6$

24. Вероятность суммы несовместных событий равна

- A. \*сумме вероятностей этих событий
- B. сумме вероятностей этих событий минус вероятность их совместного наступления

- C. сумме вероятностей этих событий плюс вероятность их совместного наступления  
D. разности вероятностей этих событий
25. Вероятность суммы двух совместных событий равна  
A. сумме вероятностей этих событий  
B. \*сумме вероятностей этих событий минус вероятность их совместного наступления  
C. сумме вероятностей этих событий плюс вероятность их совместного наступления  
D. разности вероятностей этих событий
26. Вероятность произведения двух зависимых событий равна  
A. произведению вероятностей этих событий  
B. произведению вероятностей этих событий минус вероятность их совместного наступления  
C. произведению вероятностей этих событий плюс вероятность их совместного наступления  
D. \*произведению вероятности одного события на условную вероятность другого события, полученную в предположении, что первое событие произошло.
27. Вероятность произведения двух независимых событий равна  
A. \*произведению вероятностей этих событий  
B. произведению вероятностей этих событий минус вероятность их совместного наступления  
C. произведению вероятностей этих событий плюс вероятность их совместного наступления  
D. произведению вероятности одного события на условную вероятность другого события, полученную в предположении, что первое событие произошло
28. Вероятность выпадения одинаковых сторон при одновременном подбрасывании трех монет:  
A. 0,05  
B. 0,15  
C. \*0,25  
D. 0,875
29. Вероятность выпадения хотя бы одного орла при одновременном подбрасывании трех монет:  
A. 0,05  
B. 0,15  
C. 0,25  
D. \*0,875
30. Вероятность выпадения равного числа очков при одновременном подбрасывании двух игральных костей:  
A. 0,05  
B. \*0,167  
C. 0,256  
D. 0,417

31. Число равновозможных исходов при одновременном подбрасывании двух игральных костей равно ... . (\*36)
32. Вероятность того, что число очков, выпавшее на первом кубике, больше числа, выпавшего на втором:
- A. 0,05
  - B. 0,167
  - C. 0,256
  - D. \*0,417
33. Количество белых шаров в урне, содержащей 10 шаров при вероятности  $p=2/15$ , что два одновременно извлеченных из нее шара будут белыми, равно .... (\*4)
34. Из урны, содержащей 5 белых и 3 черных шара, наугад вынули три шара. Вероятность того, что они одного цвета составляет:
- A. 20/56
  - B. 15/56
  - C. 6/56
  - D. \*13/28
44. Из урны, содержащей 5 белых и 3 черных шара, наугад вынули три шара. Вероятность того, что они белого цвета составляет:
- A. \*20/56
  - B. 15/56
  - C. 6/56
  - D. 13/28
45. Из урны, содержащей 5 белых и 3 черных шара, наугад вынули три шара. Вероятность того, что они черного цвета составляет:
- A. 20/56
  - B. 15/56
  - C. \*6/56
  - D. 13/28
46. Вероятность того, что в группе из 12 человек все дни рождения придутся на разные месяцы года, составляет:
- A. 0,05
  - B. 0,005
  - C. 0,0005
  - D. \*0,00005
47. Вероятность того, что в группе из 3 человек все дни рождения придутся на зимние месяцы года, составляет:
- A. \*0,016
  - B. 0,05
  - C. 0,0024
  - D. 0,00005
48. Вероятность того, что в группе из 7 человек все дни рождения придутся на летние месяцы года, составляет:
- A. 0,05
  - B. 0,001
  - C. 0,00048

D. \*0,00006

49. Вероятность того, что в группе из 8 человек все дни рождения придутся на весенние месяцы года, составляет:

- A. 0,01
- B. 0,00024
- C. 0,00005
- D. \*0,000015

50. Вероятность того, что в группе из 4 человек все дни рождения придутся на один месяц, составляет:

- A. \*0,05
- B. 0,0012
- C. 0,00048
- D. 0,00005

51. Одновременно бросают три кубика. Вероятность того, что на всех кубиках выпадут одинаковые числа, составляет:

- A. 0,015
- B. \*0,027
- C. 0,417
- D. 0,556

52. Одновременно бросают три кубика. Вероятность того, что все числа на кубиках разные, составляет:

- A. 0,015
- B. 0,027
- C. 0,417
- D. \*0,556

53. Одновременно бросают три кубика. Вероятность того, что выпало ровно два одинаковых числа, составляет:

- A. 0,015
- B. 0,027
- C. \*0,417
- D. 0,556

54. В урне 10 шаров. Вероятность вытащить из нее два белых шара равна  $\frac{2}{15}$ . Число белых шаров в урне равно ... . (\*4)

55. Одновременно бросают три монеты. Все монеты выпадут на одну сторону с вероятностью

- A. 0,05
- B. 0,15
- C. \*0,25
- D. 0,875

56. Одновременно бросают три монеты. Вероятность выпадения хотя бы одного орла составляет:

- A. 0,05
- B. 0,15
- C. 0,25



D. \*0,875

57. Одновременно бросают два кубика. Вероятность того, что на кубиках выпадет равное количество очков, составляет:
- A. 0,05
  - B. \*0,167
  - C. 0,256
  - D. 0,417
58. Одновременно бросают два кубика. Вероятность того, что число, выпавшее на первом кубике, больше числа, выпавшего на втором, составляет
- A. 0,05
  - B. 0,167
  - C. 0,256
  - D. \*0,417
59. Одновременно бросают два кубика. Сумма 5 будет наблюдаться по сравнению с суммой 6
- A. чаще
  - B. \*реже
  - C. одинаково часто
60. Одновременно бросают два кубика. Сумма 6 будет наблюдаться по сравнению с суммой 5
- A. \*чаще
  - B. реже
  - C. одинаково часто
61. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 8 составляет:
- A. \*0,00015
  - B. 0,0016
  - C. 0,025
  - D. 0,117
62. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 7 составляет:
- A. \*0,00013
  - B. 0,0016
  - C. 0,025
  - D. 0,117
63. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 6 составляет
- A. \*0,00011
  - B. 0,0016
  - C. 0,025
  - D. 0,117
64. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 5 составляет
- A. 0,00011
  - B. \*0,00009
  - C. 0,00025

D. 0,117

65. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 4 составляет
- A. 0,00011
  - B. \*0,00006
  - C. 0,00025
  - D. 0,117
66. Одновременно бросают 6 кубиков. Вероятность того, что сумма очков на кубиках меньше 9 составляет
- A. \*0,00017
  - B. 0,00006
  - C. 0,00025
  - D. 0,117
67. Вероятность исправности каждой лампочки из четырех в течение года равна  $\frac{5}{6}$ . Вероятность необходимости замены не менее половины лампочек:
- A.  $\frac{16}{199}$
  - B.  $\frac{45}{144}$
  - C. \* $\frac{19}{144}$
  - D.  $\frac{15}{125}$
68. На один ряд из семи мест случайным образом рассаживаются 4 мальчика и 3 девочки. Вероятность того, что все девочки будут сидеть рядом:
- A.  $\frac{6}{11}$
  - B.  $\frac{4}{35}$
  - C.  $\frac{5}{11}$
  - D. \* $\frac{1}{7}$
  - E.  $\frac{1}{2}$
69. На один ряд из семи мест случайным образом рассаживаются 4 мальчика и 3 девочки. Вероятность того, что все мальчики будут сидеть рядом:
- A.  $\frac{6}{11}$
  - B. \* $\frac{4}{35}$
  - C.  $\frac{5}{11}$
  - D.  $\frac{1}{7}$
  - E.  $\frac{1}{2}$
70. Пять книг - детективы, три - приключения, две - фантастика. Вероятность того, что среди трех наугад выбранных книг две книги - фантастика и одна – приключения.
- A.  $\frac{1}{30}$ .
  - B.  $\frac{1}{25}$
  - C.  $\frac{3}{5}$ .
  - D. \* $\frac{1}{40}$
71. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 50. В билете два вопроса. Вероятность того, что наудачу взятый билет содержит только подготовленные вопросы
- A. 0,5
  - B. \*0,69
  - C. 0,09
  - D. 0,75

72. В приборе три независимо установленных сигнализатора об аварии. Вероятность того, что в случае аварии сработает первый, равна 0.9, второй - 0.7, третий - 0.8. Вероятность несрабатывания при аварии ни одного сигнализатора:
- A. 0.0006.
  - B. \*0.006.
  - C. 0.06
  - D. 1/2
73. На прилавке 10 различных книг. Причем пять книг стоят по 100 рублей, три книги по 150 рублей и две книги по 200 рублей. Покупатель наудачу выбрал две книги. Вероятность того, что их суммарная стоимость 300 рублей:
- A. 3/48
  - B. \*13/45.
  - C. 1/75
  - D. 2/15
74. Из полного набора домино произвольно берут две кости. Вероятность того, что, следуя обычным правилам, вторую кость можно приставить к первой
- A. 7/108
  - B. \*16/103
  - C. 1/81
  - D. 5/108
75. Военный летчик должен уничтожить 3 рядом стоящий склада с боеприпасами противника. На борту самолета одна бомба Вероятность попадания в первый склад 0.01, во второй - 0.008, в третий - 0.025. Любое попадание вызывает взрыв других складов. Вероятность того, что склады противника будут уничтожены, составляет
- A. 5/7
  - B. \*0.043.
  - C. 0.073
  - D. 0,85
76. Вероятность суммы несовместных событий A и B:
- A.  $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$
  - B. \*  $P(A + B) = P(A) + P(B)$
  - C.  $P(A + B) = P(A) + P(B) + P(AB)$
  - D.  $P(A + B) = P(A) - P(B) + P(AB)$
77. Вероятность суммы совместных событий A и B:
- A. \*  $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$
  - B.  $P(A + B) = P(A) + P(B)$
  - C.  $P(A + B) = P(A) + P(B) + P(AB)$
  - D.  $P(A + B) = P(A) - P(B) + P(AB)$
78. Вероятность произведения зависимых событий A и B:
- A.  $P(AB) = P(A) * P(B)$
  - B. \*  $P(AB) = P(A) * P(B / A)$
  - C.  $P(AB) = P(A) * P(B) - P(AB)$
  - D.  $P(AB) = P(A) * P(B) + P(AB)$

79. Вероятность произведения независимых событий А и В:
- A.  $* P(AB) = P(A) * P(B)$
  - B.  $P(AB) = P(A) * P(B/A)$
  - C.  $P(AB) = P(A) * P(B) - P(AB)$
  - D.  $P(AB) = P(A) * P(B) + P(AB)$
80. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,85, для второго – 0,9, для третьего – 0,95. Вероятность того, что все три стрелка попадут в цель:
- A. 0
  - B. 0,25
  - C. 0,54
  - D. \*0,73
  - E. 1
81. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6, для третьего – 0,9. Вероятность того, что все три стрелка попадут в цель:
- A. 0
  - B. \*0,27
  - C. 0,54
  - D. 0,75
  - E. 1
82. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Вероятность того, что все три стрелка попадут в цель:
- A. 0
  - B. 0,25
  - C. \*0,5
  - D. 0,75
  - E. 1
83. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Вероятность того, что в цель попадет хотя бы один стрелок:
- A. 0
  - B. 0,25
  - C. 0,54
  - D. 0,75
  - E. \*0,995
84. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Вероятность того, что все три стрелка промахнутся:
- A. \*0,05
  - B. 0,25
  - C. 0,5
  - D. 0,75
  - E. 0,995
85. Вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет три девочки и два мальчика при одинаковой вероятности рождения мальчика и девочки:
- A. 1/2
  - B. 1/5

- C. \*5/16
- D. 5/18
- E. 13/16

86. Вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет не меньше трех девочек. Вероятности рождения мальчика и девочки предполагаются одинаковыми.

- A. 1/2
- B. 1/5
- C. 5/16
- D. \*13/16

87. В первой урне 2 белых и 3 черных шара, во второй - 4 белых и 1 черный шар, в третьей - 3 белых шара. Вероятность извлечения белого шара из наугад выбранной урны:

- A.  $(1/3)(3/5) + (1/3)(3/5) + 1/3$
- B. 9/13
- C.  $(1/3)(2/5) + (2/3)(4/5) + 1/3$
- D. \* $(1/3)(2/5) + (1/3)(4/5) + 1/3$

88. Монету бросают 5 раз. Вероятность того, что “герб” выпадет менее двух раз:

- A.  $C_5^2 \left(\frac{1}{2}\right)^5 \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2}$
- B.  $1 - (P_5(3) + P_5(4) + P_5(5))$
- C.  $C_5^0 \left(\frac{1}{2}\right)^5$
- D. \* $C_5^2 \left(\frac{1}{2}\right)^5 + C_5^1 \left(\frac{1}{2}\right)^5$

89. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна 1/7. Вероятность выигрыша по двум билетам из шести:

- A. \* $\left(\frac{1}{7}\right)^2 \left(\frac{6}{7}\right)^4 \frac{6!}{2!4!}$
- B.  $\frac{1}{2!} \left(\frac{6}{7}\right)^2 e^{-\frac{6}{7}}$
- C. 4/7
- D.  $\left(\frac{1}{7}\right)^4 \left(\frac{6}{7}\right)^2 \frac{6!}{2!4!}$

90. В урне 20 белых и 10 черных шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего. Вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется два белых:

- A. \* $C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$
- B.  $C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 + C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$

$$C. 1 - \left( C_4^0 \left( \frac{1}{3} \right)^4 + C_4^1 \left( \frac{2}{3} \right) \cdot \left( \frac{1}{3} \right)^3 \right)$$

$$D. 1 - C_4^1 \left( \frac{2}{3} \right)^3 \left( \frac{1}{3} \right)$$

91. Десять осветительных лампочек елки включены последовательно. Вероятность перегореть для лампочки равна 0,1. Вероятность разрыва цепи равна

- A.  $C_{10}^{10} \cdot (0,1)^{10}$   
 B.  $*1 - C_{10}^{10} \cdot (0,1)^{10}$   
 C.  $C_{10}^0 \cdot (0,9)^{10}$   
 D.  $1 - C_{10}^0 \cdot (0,9)^{10}$

92. Вероятность того, что покупателю потребуется обувь 40-го размера, равна 0,4. Вошли трое покупателей. X - число покупателей, которым потребовалась обувь 40-го размера. Тогда  $P(X \geq 2)$  равна

- A.  $1 - C_3^0 (0,4)^0 (0,6)^3$   
 B.  $C_3^0 \cdot (0,6)^3 + C_3^1 (0,4) \cdot (0,6)^2$   
 C.  $*1 - C_3^0 \cdot (0,6)^3 - C_3^1 (0,4) \cdot (0,6)^2$   
 D.  $C_3^2 (0,4)^2 (0,6)$

93. Монету подбрасывают 8 раз. Вероятность того, что она 6 раз упадет "гербом" вверх, равна

- A. 6/8  
 B.  $C_8^6 \left( \frac{1}{6} \right) \cdot \left( \frac{5}{6} \right)$   
 C.  $*C_8^6 \left( \frac{1}{2} \right)^8$   
 D.  $1 - C_8^6 \left( \frac{1}{2} \right)^8$

94. В классе 8 мальчиков и 7 девочек. Учитель выбирает 3 учеников случайным образом без возвращения. Вероятность того, что количество выбранных мальчиков превышает количество выбранных девочек:

- A. 512/3375  
 B. 28/65  
 C. 8/15  
 D. 1856/3375  
 E.  $*36/65$

95. Выражения, справедливые для любых событий A и B:

- A.  $P(AB) = P(B) \cdot P(A/B)$  (\*)  
 B.  $P(A+B) = P(A) + P(B)$   
 C.  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$   
 D.  $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$  (\*)  
 E.  $P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)$  (\*)

96. Выражения, справедливые для любых событий A, B и C:

- A.  $P(A+B+C)=1-P(\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C})$  (\*)
- B.  $P(A+B+C)=P(A)+P(B)+P(C)$
- C.  $P(A \cdot B \cdot C)=P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$
- D.  $P(A \cdot B \cdot C)=P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB)$  (\*)
- E.  $P(A+B+C)=P(A)+P(B)+P(C)-P(ABC)$  (\*)

### Случайные события и их вероятности

#### 1.1 случайные события и действия над ними

##### 1.1.1. Виды событий

1. Событие «при бросании игральной кости выпадет семерка» является ... событием.
2. Вид события «при бросании игральной кости выпадет шестерка»:
  - A. достоверное
  - B. невозможное
  - C. \* случайное
  - D. неслучайное
3. Событие «при бросании игральной кости выпадет число очков, меньшее семи» является ... событием.
4. Два события являются ..., если они несовместны, а их сумма есть достоверное событие.
5. Вид события «при бросании двух игральных костей на обеих выпало одинаковое число очков»:
  - A. достоверное
  - B. невозможное
  - C. \* случайное
  - D. неслучайное
6. Событие «при бросании двух игральных костей сумма выпавших очков не превосходит 12» является ... событием.
7. Вид события Событие A: «при бросании двух кубиков сумма выпавших очков равна 11»:
  - A. достоверное
  - B. невозможное
  - C. \* случайное
  - D. неслучайное
8. Вид события «при бросании двух кубиков произведение выпавших очков равно 11»:
  - A. достоверное
  - B. \* невозможное
  - C. редкое
  - D. маловероятное
9. Событие, ..... достоверному событию, является невозможным.
10. Вид события «футбольный матч «Спартак» - «Динамо» закончится вничью»:
  - A. достоверное
  - B. невозможное
  - C. \* случайное

- D. неслучайное
11. Вид события «выигрыш в беспроигрышной лотерее»:
- \* достоверное
  - невозможное
  - случайное
  - неслучайное
12. Вид события «завтра будет контрольная по иностранному языку»:
- достоверное
  - невозможное
  - \* случайное
  - неслучайное
13. В коробке 3 красных, 3 желтых, 3 зеленых шара. Наугад вытаскивают 4 шара. Событие А: «среди вынутых шаров есть шары всех трех цветов» является:
- достоверным
  - невозможным
  - \* случайным
  - не случайным
15. Среди 100 билетов лотереи 20 выигрышных. Число билетов, которые нужно купить, чтобы событие «ни одного выигрыша» было достоверным:
- \* 0
  - 10
  - 20
  - 50
  - 100
16. \*Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А.
- Событие  $C = \{ \text{событие А произойдет хотя бы 2 раза} \}$  противоположно событию
- $\{ \text{событие А произойдет 5 раз} \}$ ;
  - $\{ \text{событие А не произойдет ни разу} \}$ ;
  - \*  $\{ \text{событие А произойдет менее двух раз} \}$ ;
  - $\{ \text{событие А произойдет два раза} \}$ .
17. Бросается игральная кость. Следующие события являются несовместными:
- $\{1,2,3,4\}, \{4,5,6\}$ ;
  - $\{1\}, \{3,4\}, \{5,3\}$ ;
  - $\{2,4\}, \{1,3,5\}$ ;
  - \*  $\{4,6,2\}, \{2,3,5\}$ .
18. Двое играют шахматную партию. Прошло два часа от ее начала. Полная группа событий включает в себя события:
- \*А: выиграл первый
  - \*В: выиграл второй
  - \*С: ничья
  - \*Д: партия еще не закончена



19. Бросаются две игральных кости. Событие {выпало 14 очков}
- A. достоверное
  - B. возможное
  - C. маловероятное
  - D. \*невозможное
20. Бросается игральный кубик. События, являющиеся противоположными:
- A. {3,4}, {5,6}
  - B. \*{1}, {2,3,4,5,6}
  - C. {1,2,3}, {3,4,5,6}
  - D. {4,5}, {1,6}
21. Бросается игральный кубик. Событие выпадает от 1 до 6 очков
- A. невозможное
  - B. маловероятное
  - C. \*достоверное
  - D. редкое
22. Условия, при которых группа событий является полной:
- A. вероятности событий равны между собой
  - B. \*в результате опыта неизбежно должно произойти одно из событий
  - C. \*вероятность суммы событий равна 1
  - D. вероятность произведения событий равна нулю
23. Событие, которое в данных условиях всегда происходит:
- A. элементарное
  - B. \*достоверное
  - C. невозможное
  - D. совместное
24. Событие, которое в данных условиях никогда не происходит:
- A. элементарное
  - B. достоверное
  - C. \*невозможное
  - D. совместное
25. Все элементарные события, в сумме составляющие достоверное:
- A. \*пространство элементарных событий
  - B. полная группа событий
  - C. закон распределения
26. Событие, дополняющее данное событие (A) до достоверного:
- A. элементарное
  - B. \*достоверное
  - C. невозможное
  - D. совместное
  - E. равносильное

- Г. противоположное
27. Парно несовместные события, в сумме составляющие достоверное событие:
- \*пространство элементарных событий
  - \*полная группа событий
  - евклидово пространство
  - закон распределения
28. Свойство произвольного случайного события:
- не может не произойти в данном испытании
  - \*может произойти в отдельном испытании
  - происходит очень редко
  - происходит один раз в серии испытаний
29. Условие несовместности событий:
- \*наступление одного события исключает возможность наступления другого
  - наступление одного события приводит к наступлению другого события
  - не наступление одного события исключает возможность наступления другого
30. Ученые, развивавшие теорию вероятностей:
- \*Паскаль
  - Эйнштейн
  - Менделеев
  - \*Бернулли
  - \*Пуассон
  - \*Колмогоров
31. Порядок ученых в хронологической последовательности периодов их деятельности
- \*Пуассон
  - \*Лаплас
  - Чебышев
  - Колмогоров
32. Событие, не разделяемое на другие события:
- \*элементарное
  - достоверное
  - совместное
  - равносильное
  - противоположное
33. События со всеми общими составляющими их элементами:
- \*равносильные
  - противоположные
  - несовместные.

## Выборки

1. Дано статистическое распределение выборки:

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

- Требуется найти медиану вариационного ряда  
 а) 2; б) 2,5 в) 3; г) 5

2,5

2. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
$n_i$	3	2	2	3	3	7

Требуется найти точечную оценку генеральной средней

а) 2,8; б) 2,4; в) 3; г) 2,5

2,8

3. Дано статистическое распределение выборки:

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

Требуется найти моду вариационного ряда

а) 3,5; б) 4 в) 2,5 г) не определена

не определена

4. Дано статистическое распределение выборки:

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

Требуется найти выборочную дисперсию

а) 5,21; б) 1,91; в) 4,95; г) 2,22

4,95

5. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
$n_i$	1	5	3	6	3	2

Требуется найти исправленную дисперсию

1) 2,78; 2) 2,65; 3) 2,45; 4) 1,31

2,78

6. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
$n_i$	1	4	3	6	1	5

Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение

а) 1,83; б) 1,4 в) 1,78 г) 1,18

1,78

7. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
$n_i$	2	4	3	7	0	4

Требуется найти исправленное среднее квадратическое отклонение

а) 2,01; б) 1,96 в) 1,23 г) 1,53

2,01

8. Дано статистическое распределение выборки:

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

Требуется найти коэффициент вариации в (%)

а) 79; б) 94; в) 90; г) 85

90

9. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	1	3	6	26
$n_i$	8	40	10	2

Требуется найти выборочный коэффициент асимметрии, если известны выборочная средняя  $\bar{x} = 4$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $\bar{s} = 4,36$

а) 4,26; б) 18,54 в) 0,98 г) 2,14

4,26

10. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	102	104	108
$n_i$	2	3	5

Требуется найти выборочный коэффициент эксцесса, если известны выборочная средняя  $\bar{x} = 105,6$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $\bar{s} = 2,63$ .

а) 1,08; б) -1,91 в) -0,19 г) -3,2

-1,91

11. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	2	4	12	18	21	24	19

Требуется найти выборочное среднее.

а) 75,76; б) 75 в) 85 г) 60

75

12. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	3	5	13	19	22	24	14

Требуется найти выборочную дисперсию.

а) 15,49; б) 242,42 в) 12,8 г) 240

240

13. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	4	6	14	20	22	24	10

Требуется найти исправленную дисперсию.

а) 243,56; б) 246,02 в) 71,2 г) 13,06

246,02

14. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	5	7	15	21	22	24	6

Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение.

а) 15,59; б) 15,51 в) 13,02 г) 240,64

15,51

15. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	6	8	16	22	22	24	2

Требуется найти исправленное среднее квадратическое отклонение.

а) 15,28; б) 3,56 в) 2,32 г) 15,21

15,28

16. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

$n_i$	7	9	17	23	22	22	0
-------	---	---	----	----	----	----	---

Требуется найти выборочную моду.

а) 68,57; б) 66 в) 65 г) не определена

68,57

17. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	8	10	18	24	22	10	8

Требуется найти выборочную медиану.

а) 68,57; б) 65,83 в) 70 г) 65

65,83

18. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	9	11	19	24	21	14	2

Требуется найти выборочный коэффициент асимметрии, если известны выборочная средняя  $\bar{x} = 63,7$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $\bar{s} = 15,48$

а) -0,19; б) -0,79 в) 2,21 г) 3,55

-0,19

19. В таблице представлены данные о распределении 100 предприятий города по объему выпуска продукции:

$x_i$	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
$n_i$	10	12	20	8	24	24	2

Требуется найти выборочный коэффициент эксцесса.

а) -0,29; б) 1,81 в) -1,19 г) 3,4

-1,19

20. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma$  неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны выборочная средняя  $\bar{x}_s$ , генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  и объем выборки  $n$   $\bar{x}_s = 10,2$ ;  $\sigma = 4$ ;  $n = 16$ ;  $\gamma = 0,99$  (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)

а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12;16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)

(7,63;12,77)

21. По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для среднего с вероятностью 90 %. Предполагается, что вес – это нормально распределенная случайная величина.

а) (100,208; 101,792); б) (99,974;102,026); в) (97,04; 104,96); г) (100,568; 101,342)

(99,974;102,026)

22. Импортёр упаковывает чай в пакеты. Известно, что наполняющая машина работает со стандартным отклонением  $\sigma = 10$ . Выборка 50 пакетов показала средний вес 125,8. Найти доверительный интервал для среднего веса в генеральной совокупности с вероятностью 95 %. Генеральная совокупность распределена нормально.

а) (125,52; 126,08); б) (124,39; 127,21); в) (115,8; 135,8); г) (123,03; 128,57)

(123,03; 128,57)

23. По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для дисперсии с вероятностью 90 %. Предполагается, что вес – это нормально распределенная случайная величина.

а) (5,93;15,65); б) (6,51;13,76); в) (2,17; 4,59); г) (5,72; 14,79)

(5,93;15,65)

24. По данным выборки объема  $n=30$  из генеральной совокупности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение  $s=14$ . Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  с надежностью  $\gamma=0,95$ .

а) (11,34;19,17); б) (11,59;17,83); в) (11,15; 18,85); г) (9,6; 22,7)

(11,15;18,85)

25. Для отрасли составлена случайная выборка из 19 фирм. По выборке оказалось, что в фирме в среднем работают 77,5 человека при среднем квадратическом отклонении 25 человек. Пользуясь 95 % доверительным интервалом, оценить среднее число работающих в фирме по всей отрасли. Предполагается, что количество работников фирмы имеет нормальное распределение.

а) (67,58;87,42); б) (66,46;85,54); в) (75,22; 79,79); г) (75,09; 79,91)

(66,46;85,54)

26. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) выборочная мода б) выборочная медиана в) выборочная дисперсия г) выборочная средняя  
выборочная дисперсия

27. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) выборочная средняя б) выборочный коэффициент асимметрии в) выборочная мода г) выборочное среднее квадратическое отклонение  
выборочное среднее квадратическое отклонение

28. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) размах выборки б) выборочный начальный момент первого порядка в) коэффициент эксцесса г) выборочная средняя  
размах выборки

29. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) выборочный начальный момент первого порядка б) выборочный коэффициент асимметрии в) выборочный центральный момент второго порядка г) выборочный коэффициент эксцесса  
выборочный центральный момент второго порядка

30. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

а) выборочная мода б) выборочный коэффициент асимметрии в) выборочный коэффициент эксцесса г) выборочный центральный момент второго порядка  
выборочная мода

31. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

а) размах выборки б) выборочное среднее квадратическое отклонение в) исправленная дисперсия г) выборочная средняя  
выборочная средняя

32. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

а) выборочная медиана б) выборочный центральный момент первого порядка в) размах выборки г) выборочный коэффициент эксцесса  
выборочная медиана

33. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

а) выборочный центральный момент первого порядка б) выборочный начальный момент первого порядка в) выборочный центральный момент второго порядка г) исправленная дисперсия

выборочный начальный момент первого порядка

34. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам формы распределения относится:

а) выборочная дисперсия б) 1-я квартиль в) выборочная средняя г) выборочный коэффициент асимметрии

выборочный коэффициент асимметрии

35. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам формы распределения относится:

а) выборочный коэффициент эксцесса б) выборочная мода в) размах г) исправленная дисперсия

выборочный коэффициент эксцесса

36. Заданы две выборки значений случайной величины из генеральных совокупностей:

X: 13, 7, 24, 18, 7, 15

Y: 15, 6, 27, 19, 8, 23, 5, 13.

Для них одинаковой числовой характеристикой из приведенного списка является: а) среднее квадратическое отклонение б) 1-я квартиль в) выборочная средняя г) выборочная медиана.

выборочная медиана.

37. Заданы две выборки значений случайной величины из генеральных совокупностей:

X: 13, 5, 10, 8, 5, 21

Y: 15, 5, 24, 6, 5, 24, 5, 5.

Для них одинаковой числовой характеристикой из приведенного списка является: а) среднее квадратическое отклонение б) 2-я квартиль в) выборочная мода г) выборочная медиана.

выборочная мода

38. Заданы две выборки значений случайной величины из генеральных совокупностей:

X: 13, 15, 14, 8, 25, 21

Y: 12, 13, 15, 11, 16, 16, 12.

Для них одинаковой числовой характеристикой из приведенного списка является: а) выборочная дисперсия б) 2-я квартиль в) выборочная мода г) выборочная средняя.

2-я квартиль

39. Заданы две выборки значений случайной величины из генеральных совокупностей:

X: 11, 12, 17, 9, 10, 7

Y: 11, 12, 11, 10, 13, 9, 14, 8.

Для них одинаковой числовой характеристикой из приведенного списка является: а) выборочная дисперсия б) 1-я квартиль в) выборочная медиана г) выборочная средняя.

выборочная средняя

40. Заданы две выборки значений случайной величины из генеральных совокупностей:

X: 8, 3, 7, 4, 4, 4

Y: 7, 2, 4, 7, 6, 5, 4, 3.

Для них одинаковой числовой характеристикой из приведенного списка является: а) выборочная медиана б) 1-я квартиль в) выборочная мода г) выборочная средняя.

1-я квартиль.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Теория вероятности и элементы математической статистики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов колледжа (специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и 09.02.05 Прикладная информатика) / Башкирский государственный университет , Бирский филиал; сост. С.П. Байгазов .— Бирск : Бирский филиал БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:  
[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Bajgazov\\_Teorija\\_verojatnosti\\_ump\\_Birsk\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Bajgazov_Teorija_verojatnosti_ump_Birsk_2018.pdf)>
2. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов II географического фак. / БашГУ, сост. Г. А. Саттарова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:  
<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/SattarovObshStatMetUk.2011.pdf>>
3. Статистические методы управления качеством [Электронный ресурс]: методические указания по изучению курса "Управление качеством" / Башкирский государственный университет; Сост. В.Н. Хасанова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:  
<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Hasanova.Statisti.Ukaz.pdf>>

**Дополнительная литература:**

4. Чураков Е.П. Введение в многомерные статистические методы: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2016. – 148 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).  
<https://e.lanbook.com/reader/book/87598/#2>

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. «Электронная библиотека БашГУ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 402 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 402</b> Учебная мебель, доска.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p>
<p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 402, 403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 403</b></p> <p>1. Коммутатор HP V1410-24G                  2. Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.)                  3. Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.)                  4. Сервер №2 Depo Storm1350Q1                  5. Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p>	<p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>
<p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 402, 403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Читальный зал № 2 (201)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.</p>
<p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 402, 403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32), читальный зал № 201, аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Читальный зал № 201</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблок стационарный – 1 шт.</p>	



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»  
на 3, 4 семестры

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: ст. преподаватель Давлетханова Н.Р.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: ст. преподаватель Давлетханова Н.Р.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	69,2
лекций	3 семестр - 18 часов 4 семестр - 16 часов
практических/ семинарских	3 семестр - 18 часов 4 семестр - 16 часов
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену	47,8 + 27

Форма(ы) контроля:

экзамен 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
			ЛК	ПР/СЕМ	ФКР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Основные понятия теории вероятностей</b> Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность Практическая работа № 1 <b>Элементы комбинаторики</b> Основные формулы комбинаторики Практическая работа № 2		4	4		7	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест
2	<b>Теорема умножения вероятностей.</b> <b>Следствия теорем сложения и умножения вероятностей</b> Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события,		4	4		7	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест

	<p>теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез, формула Байеса Практическая работа № 3 Практическая работа № 4 (1 ч.) <b>Повторение испытаний</b> Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях Практическая работа № 5 (1 ч.) Практическая работа № 6 (1 ч.)</p>								
3	<p><b>Дискретные случайные величины (ДСВ)</b> Случайная величина. Дискретные случайные величины (ДСВ). Закон распределения вероятностей ДСВ. Биномиальное</p>		4	4		7	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест

	<p>распределение.  Распределение Пуассона.  Практическая работа № 7  <b>Математическое ожидание ДСВ</b>  Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание ДСВ.  Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства МО.  МО числа появлений события в независимых испытаниях  Практическая работа №8  <b>Дисперсия ДСВ</b>  Отклонение СВ от ее математического ожидания. Дисперсия ДСВ. Формула для вычисления дисперсии.  Свойства дисперсии.  Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.  Среднее квадратическое отклонение. СКО суммы взаимно независимых СВ.  Одинаково распределенные взаимно независимые СВ.  Практическая работа № 9</p>								
4	<b>Закон больших чисел</b>		4	4		7	[1-4]	Читать	Коллоквиум

	<p>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли Функция распределения вероятностей случайной величины Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения. <b>Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины</b> Определение плотности распределения. Вероятность попадания НСВ в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Закон равномерного распределения вероятностей Практическая работа № 10</p>							литературу, лекции	Лаб. раб тест
5	<b>Числовые характеристики непрерывной случайной</b>		4	4		7	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест

	<p><b>величины</b>  -Числовые характеристики НСВ. Нормальное распределение.  Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ.  Определение показательного распределения.  Вероятность попадания в заданный интервал показательно распределенной СВ.  Числовые характеристики показательного распределения  Практическая работа № 11 (1 ч.)  Практическая работа № 12 (1 ч.)</p>								
6	<p><b>Выборочный метод</b>  Задачи математической статистики. Случайная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма  Практическая работа № 13</p>		6	6		7	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест
7	<p><b>Статистические оценки параметров распределения</b></p>		8	8	1,2	5,8	[1-4]	Читать литературу, лекции	Коллоквиум Лаб. раб тест

<p>Статистические оценки параметров распределения. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Сложение дисперсий</p> <p>Практическая работа № 14</p> <p><b>Доверительные интервалы</b></p> <p>Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Оценка истинного значения измеряемой величины. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения.</p> <p>Практическая работа № 15</p>									
<b>Всего часов:</b>	144	34	34	1,2	47,8	27			

## Рейтинг – план дисциплины

## «Теория вероятности и математическая статистика»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

курс 2, семестры 3, 4

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. контактная работа 69,2, самостоятельная работа 47,8 ч.

Преподаватель: Давлетханова Н.Р.

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра: «Управление качеством»

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Основные понятия теории вероятностей</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
1. Коллоквиум	4	2	0	8
2. Тренировочные тесты	4	2	0	8
3. Контрольные тесты	4	1	0	4
4. Практическая работа	5	6	0	30
<b>Модуль 2. Выборочный метод. Задачи математической статистики.</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
1. Коллоквиум	4	2	0	8
2. Тренировочные тесты	4	2	0	8
3. Контрольные тесты	4	1	0	4
4. Практическая работа	5	6	0	30
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Написание тезисов	5	2	0	10
<b>ИТОГО</b>				<b>110</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>-8</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>-14</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30