



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Математика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа бакалавриата по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело
Квалификация	Академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола – Академический медицинский брат). Преподаватель
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра математики, физики и медицинской информатики

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
О.В. Тихонова	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
Т. Г. Авачёва	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
С. Н. Котляров	кандидат медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой сестринского дела
О.В. Медведева	Доктор медицинских наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения с курсом организации здравоохранения ФДПО

Одобрено учебно-методической комиссией по программам среднего профессионального образования, бакалавриата и довузовской подготовки
Протокол № 12 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.
Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций
по итогам освоения дисциплины
«Математика»**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры заданий в тестовой форме:

1. Производная y' функции $y=f(x)$ – это:

+предел отношения приращения функции Δy к приращению Δx аргумента x
+скорость изменения первообразной функции по отношению к изменению x
+отношение дифференциала dy функции к приращению Δx аргумента x
+предел отношения приращения Δx аргумента x к приращению функции Δy

2. Производная произведения двух функций $U(x)$ и $V(x)$ равна:

$U' \cdot V'$
+ $U' \cdot V + U \cdot V'$
 $U' \cdot V - U \cdot V'$
 $U' + V'$

3. Производная частного двух функций $u(x)/v(x)$ равна:

+ $(u' \cdot v - u \cdot v') / v^2$
 $(u' - v') / v^2$
 u' / v'
 $(u' \cdot v + u \cdot v') / v^2$

4. Дифференциал функции dy функции $y(x)$ равен:

y'
+ $y' \cdot \Delta x$
 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$
 $\frac{dy}{dx}$

5. Дифференциал dy функции $y(x)$ и ее приращение Δy связаны соотношением:

$dy = \frac{\Delta y}{\Delta x}$
 $dy = \Delta y \cdot \Delta x$
+ $dy \approx \Delta y$
 $dy = \Delta y$

6. Если производная $f'(x)$ функции $f(x)$ в точке x_0 равна 1, то касательная, проведенная к графику функции в этой точке, образует с осью Ox угол φ , равный:

30°
 45°
 90°

0°

7. Если в точке x_0 функция $y=f(x)$ имеет экстремум, то ее производная $f'(x)$ в этой точке:

- равна нулю
- не существует
- больше нуля
- меньше нуля

8. Интеграл $\int 0 \cdot dx$ равен (c – произвольная постоянная):

- 0
- c
- $x+c$
- 1

9. Площадь S фигуры, ограниченной графиком функции $f(x)$, осью Ox и прямыми $x=a$ и $x=b$, равна:

$$\int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b |f(x)|dx$$

$$\left| \int_a^b f(x)dx \right|$$

$$f(b) - f(a)$$

10. Определенный интеграл $\int_0^{2\pi} \cos x dx$ равен:

- 1
- 0
- 1
- 2

11. Определенный интеграл для функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ – это:

- совокупность первообразных функций для $f(x)$
- число, равное разности значений какой-либо первообразной $F(b)-F(a)$
- сумма первообразных функций для $f(x)$
- одна из первообразных функций для $f(x)$

12. Чему равен определенный интеграл $\int_2^2 x dx$?

- 0
- 2
- 4
- 1/2

13. Неопределенный интеграл $\int 4e^x dx$ равен (c – произвольная постоянная):

- $4xe^x + c$
- $4e^x + c$
- $2e^{2x} + c$
- $4e^x$

14. Функция $F(x) = 3x^2$ является первообразной для функции $f(x)$:

$$f(x) = x^3$$

$$f(x) = x^2$$

$$f(x) = 6x$$

$$f(x) = 9x^3$$

15. Из цифр от 1 до 9 наугад выбирают одну. Вероятность того, что выбранная цифра окажется четной, равна:

$$1/2$$

$$4/9$$

$$2/9$$

$$1$$

16. Функция распределения $F(x)$ случайной величины X равна:

вероятности того, что случайная величина X примет значение, меньшее x

вероятности того, что случайная величина X примет значение, равное x

вероятности того, что случайная величина X примет значение, большее x

вероятности того, что случайная величина X примет значение, не больше x

17. Вероятность P случайного события может принимать значения:

любые из множества действительных чисел

только положительные

на промежутке $[-1,1]$

на промежутке $[0,1]$

18. Если дискретная случайная величина X может принимать только два значения $x_1 = 2$ и $x_2 = 7$ с вероятностями $p_1 = 0,2$ и $p_2 = 0,8$, то ее математическое ожидание равно:

$$4$$

$$3,5$$

$$6$$

$$4,5$$

19. Плотность распределения $f(x)=F'(x)$ случайной величины X обладает следующими свойствами:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$$

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

$$f(x) \leq 0$$

$$0 \leq f(x) \leq 100$$

20. Непрерывной случайной величиной является:

число детей в семье

длина листа бумаги

стаж врача

количество пациентов в очереди

21. Частотой $\omega(A)$ случайного события A называется отношение:

числа появлений события A к общему числу проведенных испытаний

числа исходов, благоприятствующих событию A , к общему числу исходов

числа наступивших событий A к общему числу исходов

общего числа исходов, к числу исходов, благоприятствующих событию A

22. Вероятность попадания значения непрерывной случайной величины X в интервал (a,b) можно вычислить по формуле:

$$P(a < X < b) = F(b) - F(a)$$

$$P(a < X < b) = F(b) - F(a)$$

$$P(a < X < b) = \int f(x)dx$$

$$P(a < X < b) = \sum_{x_i=a}^{x_i=b} P(x_i)$$

23. Если A и \bar{A} - противоположные события, то:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(A) + P(\bar{A}) = 0$$

$$P(A) \cdot P(\bar{A}) = 1$$

$$P(A) \cdot P(\bar{A}) = 0$$

24. Вероятностью $p(A)$ случайного события A называется отношение:

числа появлений события A к общему числу проведенных испытаний

числа исходов, благоприятствующих событию A , к общему числу исходов

числа наступивших событий A к общему числу исходов

общего числа исходов, к числу исходов, благоприятствующих событию A

25. Среднее значение дискретной случайной величины X вычисляется по формуле

(n – число всех ее возможных значений x_i ; p_i – вероятность значения x_i)

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

26. Если x_{\max} – наибольшее значение случайной величины X , то для $x > x_{\max}$

значение функции распределения $F(x) = P(X < x)$ будет равно:

$$F(x) = 0$$

$$F(x) = F(-x_{\max})$$

$$F(x) = F(x_{\max})$$

$$F(x) = 1$$

27. Дискретной случайной величиной является:

число молекул в сосуде

рост человека

объем сосуда

концентрация вещества

28. Если случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием m_x и средним квадратичным отклонением σ_x , то

вероятность $p(|x - m_x| < 3 \cdot \sigma_x)$ будет равна:

0,683

0,954

0,997

0

29. Функция распределения $F(x)$ случайной величины X обладает свойствами:

$$P(a < X < b) = F(b) - F(a)$$

$$F(+\infty) = 0$$

$$P(X = a) = F(a)$$

$$F(-\infty) = F(+\infty)$$

30. A и B несовместные события, $P(A)=0,3$, $P(B)=0,6$. Вероятность $P(A+B)$

равна...

0,09

0,6

0,18

0,9

31. Формула $P(A) = P(B_1) \cdot P(A/B_1) + P(B_2) \cdot P(A/B_2)$ является формулой...

суммы вероятностей

Бернулли

полной вероятности

Байеса

Критерии оценки тестового контроля:

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

1. Что такое приращение аргумента и приращение функции.
2. Какие значения могут они принимать?
3. Дайте определение производной функции в точке.
4. Запишите различные обозначения производной.
5. Что является биологическим смыслом производной?

Критерии оценки при собеседовании:

Для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры ситуационных задач:

Задача 1. Средняя плотность болезнетворных микробов в одном м³ воздуха равна 10. Берем на пробу 2 дм³ воздуха.

Вопрос:

1. Найти вероятность того, что в них будет обнаружен хотя бы один болезнетворный микроб.

Ответ.

1 дм³ = 0,001 м³. 2 дм³ = 0,002 м³.

Вероятность присутствия 1 микроба в 2 дм³: $\frac{1 \text{ м}^3}{0,002 \text{ м}^3} = 500$. $p = \frac{10}{500} = \frac{1}{50} = 0,02$.

Количество испытаний: 10.

Среднее число появлений событий А (1 микроба) в 10 испытаниях:

$\lambda = np = 10 \cdot 0,02 = 0,2$.

Используем формулу Пуассона

$$P_{n=10, m \geq 1} = 1 - P_{n=10, m=0} = 1 - \frac{\lambda^0 \cdot e^{-\lambda}}{0!} \approx 1 - e^{-0,2} \approx 0,1813.$$

Задача 2. При изучении в 10 опытах образования у собаки условного рефлекса под действием ранее индифферентного раздражителя были получены результаты (время между моментом включения условного раздражителя и моментом начала слюноотделения): $\bar{x} = 8,47$ с, $s_{\bar{x}} = 1,19$ с.

Вопрос:

Найдите 95% -ный доверительный интервал для μ , характеризующий данное животное.

Ответы:

Для $P=95\%$ и $f=n-1=9$ (число степеней свободы дисперсии) находим в приложении значение $t=2,26$. Поэтому границы доверительного интервала будут: $8,47 - 2,26 \cdot 1,19 = 8,47 - 2,69 = 5,78$, $8,47 + 2,26 \cdot 1,19 = 8,47 + 2,69 = 11,16$

Результаты обычно записываются в одной из следующих двух форм: $5,78 \div 11,16$, или $8,47 \pm 2,69$.

Из табл. видно, что значения t_P зависят особенно резко от f при малых f . Поэтому увеличение малых n приводит к сужению доверительного интервала определяемого

величиной $t_P s_{\bar{x}} = \frac{t_P s}{\sqrt{n}}$ не только за счет уменьшения множителя $\frac{1}{\sqrt{n}}$, но в еще

большей степени за счет уменьшения t_P . Так, при $P = 95\%$ изменении n с двух опытов

до трех уменьшает множитель t_P/\sqrt{n} с $12,71/\sqrt{2} = 9,0$ до $4,30/\sqrt{3} = 2,5$, т.е. доверительный интервал сужается в $9,0 : 2,5 = 3,6$ раза; при $P=99\%$ ширина доверительного интервала уменьшается даже примерно в 8 раз ($63,66/\sqrt{2} = 45,0$; $9,93/\sqrt{3} = 5,7$; $45,0/5,7 = 7,9$). При больших значениях n увеличение n на одну единицу сказывается на ширине доверительного интервала гораздо меньше.

Задача 3. В отделении 12 медсестер. Переливание крови делают шесть из них. Найти вероятность того, что из трех дежурных медсестер одна сможет сделать переливание крови.

ВОПРОСЫ:

1. Как определяется вероятность наступления некоторого события?
2. В каких пределах изменяется вероятность?
3. Что такое условная вероятность?
4. Как формулируется теорема сложения вероятности?
5. Как формулируется теорема умножения вероятности?

Задача 4. В группе из 12 врачей - четыре психолога. Найти вероятность того, что в выездной бригаде из 3-х человек один психолог.

ВОПРОСЫ:

1. Как определяется вероятность наступления некоторого события?
2. В каких пределах изменяется вероятность?
3. Что такое условная вероятность?
4. Как формулируется теорема сложения вероятности?
5. Как формулируется теорема умножения вероятности?

Задача 5. Распределение дискретной случайной величины задано в таблице:

X_i	-2	0	+1
P_i	0,25	0,5	?

Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение σ .

ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение случайной величины.
2. Какие существуют два типа случайных величин?
3. Как определяется математическое ожидание $M(X)$ случайной величины?
4. Как определяется дисперсия $D(X)$ случайной величины?
5. Как определяется среднее квадратическое отклонение σ случайной величины?

Задача 6. Вероятность получения хорошего рентгеновского снимка составляет $P = 0,95$. За смену рентгенолог делает 50 снимков. Найти вероятность того, что за это время врач сделает не более трех плохих снимков.

ВОПРОСЫ:

1. Как определяется вероятность наступления некоторого события?
2. В каких пределах изменяется вероятность?
3. Что понимается под заданием закона распределения случайной величины?
4. Сформулируйте закон распределения Бернулли.
5. Для каких случайных событий применим закон распределения Бернулли?

Задача 7. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, распределенной по нормальному закону, имеет вид:

$$f(x) = C \cdot e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$$

Найти значения дисперсии $D(X)$, математического ожидания $M(X)$ и коэффициента C .
ВОПРОСЫ:

1. В чем отличие непрерывной случайной величины от дискретной?
2. Как определяется плотность вероятности непрерывной случайной величины?
3. Как определяется математического ожидания $M(X)$ непрерывной случайной величины?
4. Как определяется дисперсии $D(X)$ непрерывной случайной величины?
5. Как определяется нормальный закон распределения плотность вероятности непрерывной случайной величины?

Задача 8. Для нормального распределения с $M(X) = 0$ вероятность $P(X < -1) = 0,4$.
Найти вероятность $P(-1 < X < 0)$.

ВОПРОСЫ:

1. В чем отличие непрерывной случайной величины от дискретной?
2. Как определяется плотность вероятности непрерывной случайной величины?
3. Как определяется математического ожидания $M(X)$ непрерывной случайной величины?
4. Как определяется дисперсии $D(X)$ непрерывной случайной величины?
5. Как графически представляется нормальный закон распределения плотность вероятности непрерывной случайной величины?

Критерии оценки при решении ситуационных задач:

- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Примеры тем рефератов:

1. Функции многих переменных в задачах медицины.
2. Теория предельного перехода в медицинских исследованиях.
3. Применение понятия и свойств непрерывности функции в описании медицинских явлений.

Критерии оценки реферата:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных

первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

- Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации в 1 семестре - зачет.

Порядок проведения промежуточной аттестации

Процедура проведения и оценивания зачета

Зачет проходит в форме устного опроса. Студенту достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 20 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут. Билет состоит из 4 вопросов. Критерии сдачи зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций для промежуточной аттестации

ОПК-2

Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Случайные события и их классификация.
3. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Формулы полной вероятности и Байеса.

5. Случайные величины: Дискретные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения. Числовые характеристики ДСВ.
6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ.
7. Основы математической статистики: Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
8. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.
9. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
10. Среднее значение, дисперсия, среднееквадратическое отклонение, мода, медиана.
11. Случайное событие. Классификация случайных событий.
12. Вероятность случайного события.
13. Закон сложения вероятностей.
14. Условная вероятность. Закон умножения вероятностей.
15. Повторные испытания. Формула Бернулли.
16. Повторные испытания. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
17. Случайные величины: Дискретные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения.
18. Числовые характеристики ДСВ.
19. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения НСВ.
20. Числовые характеристики НСВ.
21. Применение математических методов в профессиональной деятельности младшего медицинского персонала (проценты, пропорции).
22. Математические методы решения профессиональных задач (приготовление растворов).
23. Математические методы решения профессиональных задач (разведение антибиотиков).
24. Функция. Область определения и значения функций.
25. Способы задания функций. Основные классы элементарных функций.
26. Элементы комбинаторики. Сочетания, перестановки, размещения.
27. Правила сложения и умножения.
28. Случайное событие. Классификация случайных событий.
29. Вероятность случайного события.
30. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
31. Функция. Область определения и значения функций.
32. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных функций.
33. Нахождение производной сложной функции. Нахождение производных высших порядков. Дифференциал функции. Приближенные вычисления.
34. Асимптоты, критические точки, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания, выпуклости, вогнутости, точки перегиба.
35. Наибольшее, наименьшее значение функции.
36. Анализ функции и построение графика.
37. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
38. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
39. Формулы полной вероятности и Байеса.
40. Повторные испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число наступления событий.
41. Понятие пропорции. Основное свойство пропорции.
42. Понятие процента. Нахождение процента от числа.

43. Понятие процента. Нахождение целого по известному проценту.
44. Нахождение процентного соотношения двух чисел.
45. Концентрация растворов.
46. Разведение антибиотиков.
47. Расчет скорости инфузии.
48. Определение цены деления шприца.
49. Определение количества действующего вещества в заданной дозе лекарственного препарата.
50. Расчет необходимого количества лекарственного препарата по заданной дозе действующего вещества.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

1. С первого предприятия поступило 200 пробирок, из которых 190 стандартных, а со второго – 300, из которых 280 стандартных. Найдите вероятность того, что наудачу взятая пробирка будет стандартной.
2. В лотерее из 50 билетов 8 выигрышных. Какова вероятность того, что среди первых пяти наугад выбранных билетов 2 будут выигрышными?
3. Среди 30 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 6 ампул с трещинами. Найдите вероятность того, что среди 20 выбранных ампул а) все будут без трещин; б) 3 ампулы будут с трещинами.
4. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что наугад взятое изделие окажется бракованным, равна 0,15. Проверено три изделия. Какова вероятность того, что два из них бракованные?
5. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта равна 0,3. Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий только два будут высшего сорта.
6. Лабораторное животное либо здорово (с вероятностью 0,9), либо нет. Если животное здорово, то оно может выполнить некоторое задание в 60% всех попыток. Если животное нездорово, то оно способно выполнить это задание лишь в 35% всех попыток. Допустим, что предпринимается попытка и животное не справляется с заданием. Какова вероятность того, что животное здорово?
7. В некоторой клинике 70% мужчин и 10% женщин имеют заболевания печени. В этой клинике женщин 60%, мужчин 40%. У случайно выбранного пациента оказалось заболевание печени. Какова вероятность, что этот пациент — женщина?
8. В соревнованиях участвуют 10 человек. Сколько может быть вариантов распределения 3-х призовых мест?
9. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?
10. Аптека получила 100 упаковок некоторого лекарственного препарата со склада №1, 200 – со склада №2 и 500 – со склада №3. Какова вероятность того, что очередная проданная упаковка поступила со склада №1 или №2?
11. Студенты случайным образом приходят в столовую с 14.00 до 15.00, при этом обед каждого из них занимает примерно 15 минут. Найти вероятность того, что Максим встретится с Катей во время обеда.
12. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.
13. На лекции по биофизике во втором семестре присутствуют 124 студента. Из них на

экзамене по высшей математике в зимнюю сессию получили оценку "отлично" 19 человек, "хорошо" – 50 человек, "удовлетворительно" – 24 и не сдали экзамен 31 человек. Какова вероятность того, что вызванные наугад один за другим два студента из числа присутствующих на лекции не имеют задолженности по высшей математике?

14. Некоторое заболевание, встречающееся у 5% населения, с трудом поддается диагностике. Один грубый тест на это заболевание дает положительный результат (указывающий на наличие заболевания) в 60% случаев, когда пациент действительно болен, и в 30% случаев, когда у пациента нет этого заболевания. Пусть для конкретного пациента этот тест дает положительный результат. Какова вероятность, что у него есть это заболевание?
15. Шесть человек больны заболеванием, для которого коэффициент выздоровления составляет 96%. Каковы вероятности того, что: а) выздоровят четверо; б) ни один не выздоровеет?
16. Вероятность того, что в летнюю сессию студент сдаст первый экзамен, равна 0,8; второй - 0,9; третий - 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.
17. Студент успел подготовить к экзаменам 20 вопросов из 25. Какова вероятность того, что из 3 наудачу выбранных вопросов студент знает не менее 2?
18. Для раствора используется соотношение 5:200. Сколько литров раствора можно приготовить из 1,5 кг чистого вещества?
19. Рассчитать дозу сухого вещества кофеина бензоата натрия на один прием при назначении на прием столовой ложки 0,5% раствора.
20. 200 мл отвара сбора №4 содержат 15% корней солодки. Сколько это граммов?
21. Сколько атропина сульфата содержится в 1 мл 0,1%-ного раствора?
22. Имеются 10 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 4 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?
23. Сколькими способами можно разместить 5 упаковок лекарственных препаратов на витрине?
24. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найдите вероятность того, что все 3 вопроса экзаменационного билета он знает.
25. В коробке имеется 7 желтых и несколько белых таблеток. Какова вероятность вытащить белую таблетку, если вероятность вытащить желтую таблетку равна $1/6$. Сколько белых таблеток в коробке?
26. Студент знает ответы на 20 теоретических вопросов из 30 и может решить 30 задач из 50, предлагаемых на зачете. Найти вероятность того, что студент полностью ответит на билет, который состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.
27. В коробке находится 8 шприцов по 2 мл, 6 шприцов по 5 мл. Из коробки последовательно без возвращения извлекают 3 шприца. Найдите вероятность того, что все 3 шприца – 5 мл.
28. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 150 ватт, а сила тока равна 5 амперам.
29. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в

- омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 2187$ Дж, $I = 9$ А, $R = 3$ Ом.
30. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде $pV^a = \text{const}$, где p (Па) — давление газа, V — объем газа в кубических метрах, a — положительная константа. При каком наименьшем значении константы a уменьшение в два раза объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 4 раза?
 31. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: $I = U/R$, где U — напряжение в вольтах, R — сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 4 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.
 32. Резервуар, открытый сверху, имеет форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием. Каковы должны быть размеры резервуара, чтобы на его изготовление пошло наименьшее количество материала, если он должен вмещать 256 л воды?
 33. Требуется изготовить закрытый цилиндрический бак заданного объема $V = 50$ м³ ($V \approx 16\pi$). Каковы должны быть размеры бака (радиус R и высота H), чтобы на его изготовление пошло наименьшее количество материала?
 34. Требуется поставить палатку в форме правильной четырехугольной пирамиды заданной боковой поверхности $S = 43$ м². Каковы должны быть размеры палатки (сторона основания a и высота H), чтобы вместимость палатки была наибольшей?
 35. Из прямоугольного листа жести размером 24×9 см требуется изготовить открытую сверху коробку, вырезая по углам листа равные квадраты и загибая оставшиеся боковые полосы под прямым углом. Какими должны быть стороны вырезаемых квадратов, чтобы вместимость коробки была наибольшей?
 36. Прибор состоит из 4 узлов. Вероятность безотказной работы в течение смены для каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо один от другого. Найти вероятность того, что за смену откажут: а) два узла; б) не менее двух узлов.
 37. Партия огнетушителей содержит 0,1% бракованных. Какова вероятность при случайном отборе 2000 огнетушителей обнаружить 5 бракованных?
 38. Для раствора используется соотношение 5:200. Определите процентную концентрацию вещества в таком растворе и сколько литров раствора можно приготовить из 1,5 кг чистого вещества?
 39. Отвар содержит 3% корней алтея. Сколько отвара можно приготовить из 600 г корней алтея?
 40. Для мытья палаты готовят хлорный раствор. Сколько нужно взять порошка хлорной извести и воды, чтобы приготовить 10 кг 5% раствора хлорной извести?
 41. Для дезинтоксикации организма больному было введено 1,5 л 5% глюкозы. Сколько чистого вещества глюкозы было введено?
 42. Для промывания глаз требуется 0,1% раствор перманганата калия. Имеется 5% раствор. В каком соотношении необходимо разбавить имеющийся раствор для приготовления 0,1% раствора?
 43. На одну инъекцию требуется 300 000 ЕД пенициллина. Имеется: во флаконе 500 000 ЕД. Сколько мл новокаина нужно брать для разведения и сколько мл раствора в шприц для инъекций: а) при полном разведении; б) при половинном разведении?
 44. Пациенту назначено введение 2,4 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям?

45. Рассчитать разовую и суточную дозы магния сульфата, выписанного взрослому как желчегонное средство в 20% растворе и назначенного по 1 столовой ложке 3 раза в день (1 ст.л. – 15 мл).
46. Определить курсовую дозу настойки валерианы, назначенной по 30 капель на ночь в течение 25 дней (1 мл – 50 капель).
47. Рассчитать разовую и суточную дозы 3% раствора натрия бромида назначенного больному неврозом в объеме 200 мл по 1 столовой ложке 3 раза в день (1 ст.л. – 15 мл). Определить на сколько приёмов и дней лечения хватит больному данного раствора.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Задача 1. В аптеке получены статистические данные о числе проданных упаковок препарата Арбидол за ноябрь. Эти данные собраны в таблицу. Найдите математическое ожидание.

Число проданных упаковок Арбидола	0	1	2	3	4	5
Число дней, в которых было продано столько упаковок Арбидола	3	7	8	9	2	1

Задача 2. Найти вероятность того, что случайная величина «X», распределенная по нормальному закону, с математическим ожиданием равным 40 и средним квадратическим отклонением равным 6 находится в интервале от 25 до 47.

Задача 3. Производятся измерения случайной величины X – давления жидкости манометром. Случайная величина распределена нормально; математическое ожидание $\alpha=160$ мм. рт. ст., $\delta=5$ мм. рт. ст. Найти вероятность того, что найденное во время опыта значение давления жидкости будет заключено в интервале от [150, 165] мм

Задача 4. В поликлинике для участковых терапевтов предусмотрены ежемесячные стимулирующие выплаты за вакцинацию населения Выплаты рассчитываются в соответствии с начисленными баллами за каждого привитого пациента: за прививку от коронавирусной инфекции – 5 баллов, от гриппа – 1 балл. По результатам текущего месяца трем терапевтам были начислены следующие баллы:

Юлия Владимировна – 26 баллов;
Сергей Петрович – 30 баллов;
Иван Дмитриевич – 37 баллов.

При этом у двух терапевтов оказалось одинаковое суммарное количество привитых пациентов, а у третьего – на одного пациента меньше. Определите, у кого из врачей было меньше привитых пациентов.

Задача 5. Для проведения клинического исследования нового лекарственного препарата была сформирована группа добровольцев. Всех участников исследования разделили на 3 возрастные группы: (18 – 25 лет, 26-45 лет, 46-60 лет). В первой возрастной группе оказалось более трети всех участников, во второй – более 30% всех участников, в третьей – более $4/11$ всех участников. Найдите наименьшее возможное количество всех участников.

Задача 6. Группа студентов из 15 девушек и 5 юношей выбирает представителей в студсовете в составе 4 человек. Какова вероятность, что в этой команде окажутся 2 юноши и 2 девушки?

Задача 7. 2 стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по 2 выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Найдите закон распределения случайной величины x, равной общему числу попаданий в мишень.

Задача 8. В отделении работают 3 терапевта, 6 хирургов, 4 анестезиолога. Необходимо организовать дежурство врачей в праздничный день. Сколькими способами это можно сделать, если

- а) дежурит 1 врач любой специальности;
- б) дежурит бригада из 3 врачей различной специальности?

Задача 9. В отделении работают 20 врачей. Сколькими способами можно выбрать троих врачей для премирования, если:

- а) все премии по 10 000 рублей;
- б) премии разного размера: 5 000, 7 000, 10 000 рублей.

Задача 10. В реанимации нужно организовать работу дежурных анестезиологов. Врачи могут выходить на дежурство по различным графикам:

- 1) с 8 утра до 8 вечера (дневная смена), время отдыха не менее суток;
- 2) с 8 вечера до 8 утра (ночная смена), время отдыха не менее 1,5 суток;
- 3) с 8 утра до 8 утра следующего дня или с 8 вечера до 8 вечера следующего дня (суточная смена), время отдыха не менее 2,5 суток.

Какое наименьшее количество дежурных врачей требуется?

Задача 11. В некоторую больницу поступают пациенты с четырьмя видами болезней. Многолетние наблюдения показали, что этим группам соответствуют относительные частоты 0,1; 0,4; 0,3; 0,2. Для лечения заболеваний с частотой 0,1 и 0,2 необходимо переливание крови. Какое количество больных следует обеспечить кровью, если в течение месяца поступило 1000 больных?

Задача 12. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчета 0,2 мг на 1 кг массы тела. Сколько нужно ввести препарата для ребенка 8 лет массой 30 кг?

Задача 13. Сколько мл жидкости перелили внутривенно больному за 5 часов, если скорость введения раствора была 40 кап./мин., если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям?

Задача 14. Одна вакцина формирует иммунитет против краснухи в 95% случаев. Предположим, что вакцинировалось 30% населения. Предположим также, что вероятность заболеть краснухой у вакцинированного человека без иммунитета такая же, как и у не вакцинированного. Какова вероятность того, что человек, заболевший краснухой вакцинирован?

Задача 15. Шесть человек больны заболеванием, для которого коэффициент выздоровления составляет 90%. Каковы вероятности того, что: а) выздоровят все шестеро; б) трое в) четверо г) пятеро?

Задача 16. Автоматическая пожарная сигнализация установлена в помещениях. Вероятность возникновения пожара в каждом из помещений в течение года равна $P_{п}=0,05$. Сигнализация обнаруживает загорание с вероятностью $P_{с}=0,85$. Вероятность срабатывания без пожара равна $P_{ош}=0,012$. Найти вероятность наличия загорания при условии, что сигнализация сработала.

Задача 17. На объекте используются огнетушители трех заводов-производителей по 15; 10 и 30 штук от каждого. Вероятность брака для каждого из заводов составляет 0,04; 0,025 и 0,02 соответственно. Взятый наугад огнетушитель не сработал. Найти вероятность того, что он изготовлен третьим заводом.

Задача 18. На территории региона работают 5 атомных станций. Расчетная вероятность возникновения в течение года инцидентов, связанных с пожарами, составляет 0,003; с выходом из строя электрооборудования – 0,004; прорывом трубопроводов – 0,005. Найти вероятность того, что в течение года не будет инцидентов по этим причинам.

Задача 19. В цехе по производству лекарственных препаратов предполагается разместить несколько технологических установок. Расчетная вероятность пожара на каждой из них в течение года равна $P_{уст}=0,015$. Вероятность пожара в объеме помещения цеха равна $P_{об}=0,035$. Сколько установок можно разместить в помещении цеха, если необходимо, чтобы вероятность пожара в течение года не превысила $P=0,02$?

Задача 20. Автоматическая пожарная сигнализация установлена в помещениях. Вероятность возникновения пожара в каждом из помещений в течение года равна $P_{\text{П}}=0,04$. При наличии загорания сигнализация срабатывает с вероятностью $P_{\text{С}}=0,8$. Вероятность ложного срабатывания равна $P_{\text{Ош}}=0,015$. Найти вероятность того, что очаг пожара окажется незамеченным.

Задача 21. Автоматическая пожарная сигнализация установлена в помещениях. Вероятность возникновения пожара в каждом из помещений в течение года равна $P_{\text{П}}=0,5$. Сигнализация обнаруживает загорание с вероятностью $P_{\text{С}}=0,06$. Вероятность срабатывания без пожара равна $P_{\text{Ош}}=0,07$. Найти вероятность наличия загорания при условии, что сигнализация сработала.

Задача 22. В цехе предполагается разместить несколько технологических установок. Расчетная вероятность пожара на каждой из них в течение года равна $P_{\text{УСТ}}=0,025$. Вероятность пожара в объеме помещения цеха равна $P_{\text{Об}}=0,045$. Сколько установок можно разместить в помещении цеха, если необходимо, чтобы вероятность пожара в течение года не превысила $P=0,03$?

Задача 23. В диспетчерскую МЧС поступают вызовы с частотой 4 вызова за 15 минут. Найти вероятность того, что за 5 минут поступит не более одного вызова.

Задача 24. Известно, что в среднем один из каждых десяти огнетушителей неисправен. Ведется проверка партии огнетушителей до первого неисправного. Найти вероятность того, что будет проверено не более 3-х огнетушителей.

Задача 25. Партия огнетушителей содержит 0,1% бракованных. Какова вероятность при случайном отборе 2000 огнетушителей обнаружить 5 бракованных?

Задача 26. Сколько граммов воды надо добавить к 80 г раствора, содержащего 15% соли, чтобы получить 12% раствор?

Задача 27. Хлоргексидин биглюконат поступает в 20% растворе. Надо получить 10 л 0,5% раствора на 70% спирте. Имеется спирт 96%. Сколько потребуется имеющегося спирта (96%), хлоргексидина (20%) и воды?

Задача 28. Сколько литров воды надо выпарить из 20 л раствора, содержащего 80% воды, чтобы получить раствор, содержащий 75% воды?

Задача 29. Если к раствору серной кислоты добавить 100 г воды, то концентрация уменьшится на 40%. Если же к первоначальному раствору добавить 100 г серной кислоты, то концентрация увеличится на 10%. Найти концентрацию первоначального раствора.

Задача 30. Врач назначил по одной чайной ложке раствора калия бромиды 3 раза в день на 4 дня (1 ч.л. – 5 мл). Определите концентрацию калия бромиды и объем раствора, если больной должен получать по 0,05 г препарата на один приём.

Задача 31. Сколько единиц инсулина нужно ввести пациенту для исключения метаболических процессов в организме, если введено 700 мл 20% раствора глюкозы? Известно, что 1 ЕД инсулина расщепляет примерно 5 г сахара.

Задача 32. Пациенту весом 75 кг проводится внутривенный наркоз кетамин. Доза кетамина для внутривенного введения 2 мг/кг, препарат выпускается в виде 5% раствора. Сколько мл кетамина медсестра наберет в шприц?

Задача 33. Беременной весом 80 кг, проводится сон-отдых с помощью внутривенно-капельного введения оксибутирата натрия. Известно, что для беременных женщин и ослабленных больных назначают 0,7 г на 10 кг веса.

Задача 34. Форма выпуска препарата 20% -10 мл. Сколько ампул оксибутирата натрия потребуется для этой цели?

Задача 35. Сколько мл жидкости перелили внутривенно капельно больному за 8 часов, если скорость введения раствора была 75 кап./мин., капельница дозировала 10 кап./мл.