



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 № 14 от 28.06.2023 г.

Фонд оценочных средств дисциплины	«ЕН.02 Математика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа - программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация
Квалификация	Фармацевт
Форма обучения	Очная

Разработчик (и) кафедры математики, физики и медицинской информатики

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Т.Г. Авачева	Кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой
М.Н. Дмитриева	Кандидат педагогических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент
О.В. Тихонова	Кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
О.В. Нариманова	Кандидат экономических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой экономики, права и управления здравоохранением
С.Н. Котляров	кандидат медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой сестринского дела

Одобрено учебно-методической комиссией по программам среднего профессионального образования, бакалавриата и довузовской подготовки.

Протокол № 11 от 26.06.2023 г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023 г.

Нормативная справка.

Фонд оценочных средств дисциплины «ЕН.02 Математика» разработана в соответствии с:

<b>ФГОС СПО</b>	Приказ Минобрнауки России от 12.05.2014 № 501 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация"
<b>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности</b>	Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

# 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции (или её части))	Наименование оценочного средства
1.	Математические методы решения профессиональных задач	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 06, ОК 11	Собеседование, письменный опрос, программы компьютерного тестирования, решение ситуационных задач
2.	Основы математического анализа	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 06, ОК 11, ПК 1.11	Собеседование, письменный опрос, программы компьютерного тестирования, решение ситуационных задач, реферат
3.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОК 02, ОК 04, ОК 03, ОК 06, ОК 11, ПК 1.6	Собеседование, письменный опрос, программы компьютерного тестирования, решение ситуационных задач, реферат

## 1.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 1.2.1. Зачет

#### Вопросы для подготовки к зачету

1. Определение пропорции. Основное свойство пропорции. Понятие процента. Концентрации растворов. Полное и половинное разведение антибиотиков (приведите примеры).
2. Понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функций. Четные и нечетные функции. Основные классы элементарных функций.
3. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Правила дифференцирования функции одной переменной.
4. Физический и геометрический смысл производной.
5. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
6. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты функции.
7. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
8. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Комбинаторика. Сочетания размещения, перестановки. Правила суммы и произведения.
10. Виды случайных событий. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и

- умножения вероятностей.
11. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные испытания, формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.
  12. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Закон распределения случайной величины.
  13. Генеральная и выборочная совокупность. Вариативный ряд. Статистическое распределение выборки. Полигон частот. Гистограмма частот.
  14. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Характеристики положения: выборочная средняя, мода, медиана.
  15. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего: дисперсия, среднеквадратическое отклонение.



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**БИЛЕТ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА № 1**  
по специальности 33.02.01 Фармация СПО (очная форма, 1-й семестр)  
по дисциплине «Математика»

16. Применение математических методов в профессиональной деятельности (проценты, пропорции).
17. Лечение одного заболевания приводит к выздоровлению в 75% случаев. Лечилось шесть больных. Какова вероятность того, что выздоровят четверо?
18. Вычислить производную функции  $y = \cos^2(2x) \cdot \sqrt{4x-1}$ .

Зав. кафедрой математики, физики и медицинской информатики,  
доцент

Т.Г. Авачёва

**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 (I). Билет состоит из 4 вопросов (II). Критерии сдачи зачета (III):

«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.

-

## 1.2.2 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

### Примеры заданий в тестовой форме

1) Вероятность события может принимать значения ...

- a.  $(-1; 1)$ ,
- b.  $[-1; 1]$
- c.  $[0; 1]$
- d.  $(0; 1)$

Эталон ответа: с.

2) Непрерывной случайной величиной является:

- a. число детей в семье
- b. длина листа бумаги
- c. стаж врача
- d. количество пациентов в очереди

Эталон ответа: b.

3) Отпускная цена лекарственного препарата в аптеке равна 420 руб. Определите закупочную цену препарата, если торговая наценка в аптеке составляет 40 %.

- a) 300    b) 168    c) 360    d) 280

Эталон ответа:

a) 300

4) Среднее значение дискретной случайной величины с учетом вероятности характеризует...

- a. дисперсия
- b. среднее квадратическое отклонение
- c. математическое ожидание
- d. медиана.

Эталон ответа:

c) математическое ожидание

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. Определение производной. Алгоритм нахождения производной.
2. Физический смысл производной.
3. Правила дифференцирования.
4. Дискретные и непрерывные случайные величины, их характеристики.

5. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочное среднее, выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

Критерии оценки при собеседовании:

- 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.** Лабораторная крыса помещена в лабиринт и должна избрать один из пяти возможных путей. Лишь один из них ведет к поощрению в виде пищи. В предположении, что крыса с одинаковой вероятностью избирает любой путь, какова вероятность выбора пути, ведущего к пище?

**Эталон ответа.** Пространство выборов этого эксперимента есть  $S = \{\text{путь 1, путь 2, путь 3, путь 4, путь 5}\}$ , и вероятность выбора любого пути равна  $1/5$ . Так как лишь один путь ведет к пище, то  $P(\text{крыса находит пищу}) = 1/5$ .

**Задача 2.** В соответствии с группами крови людей можно расклассифицировать на четыре взаимно исключающие категории: O, A, B и AB. В одной большой популяции доли различных групп крови соответственно равны 0,45; 0,4; 0,1; 0,05. Допустим, что из этой популяции случайным образом выбирают шесть человек. Каковы вероятности того, что: 1) трое из них имеют группу O, а трое – группу A; 2) ни один из них не имеет группу AB?

**Эталон ответа.** 1)  $P(3, 3, 0, 0) = \frac{6!}{3! 3!} 0,45 \cdot 0,4^3 \approx 0,117$ ;

2)  $f(6, 0, 0, 0, 0, 0) = \frac{6!}{6! 0!} 0,95^6 \approx 0,735$ ;

Из полученных результатов видно, например, что пришлось бы выбирать довольно большое число людей, чтобы быть достаточно уверенным в том, что обнаружится группа AB. Чтобы быть уверенным в этом на 90%, нужно, чтобы вероятность того, что ни один не имеет группу AB, была меньше 10%. Иначе говоря,  $0,95^n < 0,1$  с помощью логарифмов, получаем

$$n \log 0,95 = \log 0,1,$$

или

$$n \log 95 - n \log 100 = \log 1 - \log 10; n (\log 95 - n \log 100) = - \log 10,$$

откуда

$$n (\log 10) / (\log 100 - \log 95) = 1 / (2 - 1,9777) \approx 44.$$

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. Производная неявной функции.
2. Исследование функции одной переменной по второй производной.
3. Применение методов математической статистики в диагностике заболеваний.
4. Применение методов статистической обработки информации в медицине.

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 достаточно для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

**1.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (знает теоретические основы и терминологию математики, теории вероятностей, методы и приемы математического анализа, позволяющие решать задачи профессиональной направленности):

**Собеседование по вопросам**

1. Проценты. Основное свойство пропорции.
2. Расчёт массовой доли (процентной концентрации) растворов. Перевод одних единиц измерения в другие.
3. Разведение антибиотиков.
4. Функция. Область определения и значения функций. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных функций.
5. Нахождение производной сложной функции. Нахождение производных высших порядков. Дифференциал функции. Приближенные вычисления.
6. Наибольшее, наименьшее значение функции. Анализ функции и построение графика. Асимптоты, критические точки, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания, выпуклости, вогнутости, точки перегиба. Схема исследования функции.
7. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена.
8. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Геометрическая интерпретация определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
9. Основные методы вычисления определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, замена.
10. Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных линиями графиков.
11. Понятие дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
13. Понятие дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы):

1. Сколько нужно взять хлорамина (сухого) в г и воды для приготовления 5 литров 3% раствора?
2. Во флаконе оксацалина находится 0,25 сухого лекарственного средства. Сколько нужно взять растворителя, чтобы в 1 мл раствора было 0,1 г сухого вещества?
3. Масса человека 70кг. Мышечная система составляет 40% от массы тела. На мышцы нижних конечностей приходится 50% от общего количества мышц. Сколько это килограммов?

4. Вычислить интеграл  $\int \frac{\sqrt{x} - x^3 e^x + x^2}{x^3} dx$

5. Вычислить интеграл  $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$
6. Найти производную функции  $f(x) = \frac{x^3 - 3}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}$
7. Вычислить интеграл  $\int_0^2 x\sqrt{1+x^2} dx$
8. Решить дифференциальное уравнение  $y' = x(y^2 + 1)$
9. Вычислить интеграл  $\int \frac{3 \cdot 2^x - 2 \cdot 3^x}{2^x} dx$
10. Найти производную функции  $f(x) = \ln(x + 1 + x^2)$
11. Решить дифференциальное уравнение  $y' = x + 1$ , при заданных начальных условиях  $x_0 = -1, y_0 = 0$
12. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 8x + 25}$
13. Найти производную функции  $y = 10^{x \cdot \lg x}$

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (достаточно владеет понятийным аппаратом математики, способен самостоятельно выбирать метод решения профессиональных задач, способен к анализу и логическому мышлению, излагает самостоятельную точку зрения.):

**Задача 1.** Концентрация (с) некоторого вещества в крови человека вследствие его выведения из организма изменяется с течением времени t (t в часах) по закону  $s = 2e^{-0,05t}$  мг/л.

*Вопросы:*

1. Найти скорость изменения концентрации.
2. Какой смысл имеет знак скорости?
3. Рассчитать время, в течение которого концентрация изменится в e раз.

**Задача 2.** В условиях неограниченных ресурсов питания скорость  $v(t) = \frac{dn}{dt}$  роста многих

популяций экспоненциальна, т. е.  $v(t) = ae^{kt}$ .

*Вопросы:*

1. Найти прирост  $\Delta n$  популяции за время  $\Delta t = t_2 - t_1$ .

**Задача 3.** Средняя плотность болезнетворных микробов в одном м<sup>3</sup> воздуха равна 10. Берем на пробу 2 дм<sup>3</sup> воздуха.

*Вопросы:*

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

**Задание 4.** Терапевтический эффект некоторого лекарственного препарата сохраняется при условии, что его концентрация не меньше 10% начальной концентрации в момент приема препарата. Известно, что через 1 час 12 минут концентрация препарата уменьшается в 2 раза. Скорость усвоения препарата пропорциональна его концентрации.

**ВОПРОС:**

Сколько раз в сутки следует принимать препарат, чтобы его эффект сохранялся непрерывно?

**Задание 5.** Скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. Предположим, что температура окружающей среды  $20^{\circ}\text{C}$ .

**ВОПРОС:**

До какой температуры охладиться тело за 30 минут, если 10 минут оно охладилось от  $100$  до  $60^{\circ}\text{C}$ ?

**ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (знает теоретические основы и терминологию математики, теории вероятностей и математического анализа, знает базовые технологии хранения и преобразования информации в профессиональной деятельности):

#### **Собеседование по вопросам:**

1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
2. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Повторные испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число наступления событий.
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. Важнейшие распределения: биномиальное, Пуассона.
8. Важнейшие распределения: равномерное, нормальный закон распределения. Правило «трех сигм».
9. Основы математической статистики: Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.
10. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Среднее значение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (активно использует информационные технологии и библиографические ресурсы для получения информации; решает типовые задачи, основываясь на стандартных алгоритмах решения):

1. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной  $0,51$ .
2. В партии из 2000 медицинских приборов имеется 30 с браком. Для контроля взяты наудачу 100 приборов. Найти вероятность того, что среди них нет бракованных.
3. В хирургическом отделении больницы работают 8 человек. Сколько существует способов распределить между ними три премии одинакового размера?
4. В магазин медицинские приборы поставляются тремя фирмами в соотношении  $5:8:7$ . Среди продукции первой фирмы качественные приборы составляют  $90\%$ , второй –  $85\%$ , третьей –  $75\%$ . Найти вероятность того, что купленный прибор окажется качественным.
5. На каждые 20 приборов приходится в среднем 6 неточных. Определить

- наивероятнейшее число точных приборов из наудачу взятых 8 приборов.
6. Вероятность того, что студент сдаст экзамен, равна 0,64. Определить вероятность того, что экзамен сдадут 55 студентов из 100.
  7. Для уничтожения колонии микроорганизмов, ее обрабатывают последовательно двумя препаратами. Вероятность уничтожения колонии первым препаратом — 0,4, вторым — 0,6, причем их действия независимы. Найти вероятность того, что после действия обоих препаратов колония не будет уничтожена.
  8. 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  $\sigma$ .

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

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (достаточно владеет понятийным аппаратом математики и методами решения профессиональных задач, владеет методами поиска информации с использованием информационных Интернет-технологий, систематизирует материал, может разбить его на составляющие):

**Задача 1.** 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 2.** 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 3.** 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 4.** 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?

**ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (обладает систематизированными знаниями сущности процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации, аргументировано обосновывает критерии выбора способов профессионально й и личностной целереализации при решении профессиональных задач):

**Собеседование по вопросам:**

1. Применение математических методов в профессиональной деятельности фармацевта (проценты, пропорции).
2. Математические методы решения профессиональных задач (приготовление растворов).
3. Математические методы решения профессиональных задач (разведение антибиотиков).
4. Функция. Область определения и значения функций.
5. Способы задания функций. Основные классы элементарных функций.
6. Элементы комбинаторики. Сочетания, перестановки, размещения.
7. Правила сложения и умножения.
8. Случайное событие. Классификация случайных событий.
9. Вероятность случайного события.
10. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** Умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей):

1. Для раствора используется соотношение 5:200. Сколько литров раствора можно приготовить из 1,5 кг чистого вещества?
2. Рассчитать дозу сухого вещества кофеина бензоата натрия на один прием при назначении на прием столовой ложки 0,5% раствора.
3. 200 мл отвара сбора №4 содержат 15% корней солодки. Сколько это граммов?
4. Сколько атропина сульфата содержится в 1 мл 0,1%-ного раствора?
5. Имеются 10 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 4 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?
6. Сколькими способами можно разместить 5 упаковок лекарственных препаратов на витрине?

7. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найдите вероятность того, что все 3 вопроса экзаменационного билета он знает.

8. 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?

9. Студент знает ответы на 20 теоретических вопросов из 30 и может решить 30 задач из 50, предлагаемых на зачете. Найдите вероятность того, что студент полностью ответит на билет, который состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.

10. 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.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (свободно владеет системой приёмов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения):**

**Задача 1.** 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 2.** 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 3.** 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 4.** 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 5.** Шесть человек больны заболеванием, для которого коэффициент выздоровления составляет 90%. Каковы вероятности того, что: а) выздоровят все шестеро; б) трое в) четверо г) пятеро?

### **ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (знает основные правила, концепции взаимодействия людей в организации, различные техники привлечения внимания аудитории, принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели):**

#### **Собеседование по вопросам:**

1. Случайное событие. Классификация случайных событий.
2. Вероятность случайного события.
3. Закон сложения вероятностей.
4. Условная вероятность. Закон умножения вероятностей.
5. Повторные испытания. Формула Бернулли.

6. Повторные испытания. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
7. Случайные величины: Дискретные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения.
8. Числовые характеристики ДСВ.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения НСВ.
10. Числовые характеристики НСВ.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (умеет анализировать коммуникационные процессы в организации, работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, умеет применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике):

1. В соревнованиях участвуют 10 человек. Сколько может быть вариантов распределения 3-х призовых мест?

2. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?

3. 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?

4. 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.

5. 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.

6. 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?

7. 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?

8. Шесть человек больны заболеванием, для которого коэффициент выздоровления составляет 96%. Каковы вероятности того, что: а) выздоровят четверо; б) ни один не выздоровеет?

9. 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.

10. Студент успел подготовить к экзаменам 20 вопросов из 25. Какова вероятность того, что из 3 наудачу выбранных вопросов студент знает не менее 2?

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (владеет навыками эффективного общения с коллегами, руководством, потребителями, навыками выполнения обязанностей в

соответствии с распределением групповой деятельности, навыками нахождения продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях в коллективе):

**Задача 1.** 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 2.** 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 3.** 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 4.** 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 5.** 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?

## **ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (обладает системными знаниями в области технологий хранения и преобразования информации в профессиональной деятельности, основанных на применении математических методов):

### **Собеседование по вопросам:**

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, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (активно и самостоятельно использует информационные технологии и Интернет ресурсы для решения профессиональных задач, умеет осуществлять и аргументировать выбор математических методов 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?

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (владеет современными технологиями обработки информации, имеет навыки применения прикладных программных комплексов и Интернет ресурсов для решения профессиональных задач, аргументированно осуществляет выбор математических методов решения задач):

**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  $\frac{4}{11}$  всех участников. Найдите наименьшее возможное количество всех участников.

### **ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение своей квалификации**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (знает основные понятия финансовой системы, практическое назначение основных элементов банковской системы):**

#### **Собеседование по вопросам:**

1. Понятие пропорции. Основное свойство пропорции.
2. Понятие процента. Нахождение процента от числа.
3. Нахождение целого по известному проценту.
4. Концентрация растворов.
5. Схема начисления банковского процента на вклады.
6. Основные схемы погашения кредитов. Дифференцированный платеж.
7. Основные схемы погашения кредитов. Аннуитетный платеж.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (способен применять теоретические знания по финансовой грамотности для практической деятельности и повседневной жизни; различать виды кредитов и сферу их использования; уметь рассчитывать процентные ставки по кредиту):**

1. Аптека закупает лекарственный препарат по оптовой цене 120 рублей за упаковку и продает с наценкой 40%. Какова отпускная цена на препарат?
2. Цена на тонометр была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил тонометр до повышения цены?
3. 27 выпускников школы собираются учиться в медицинском колледже. Они составляют 30% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
4. Ингалятор стоил 3500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2800 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
5. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 5%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Аня хочет положить на счет своего мобильного телефона не меньше 300 рублей. Какую минимальную сумму она должна положить в приемное устройство данного терминала?
6. Одна таблетка лекарства весит 20 мг и содержит 5% активного вещества. Ребёнку в

- возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,4 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребёнку в возрасте четырёх месяцев и весом 5 кг в течение суток?
7. Число пациентов медицинского центра увеличилось за год вчетверо. На сколько процентов увеличилось число пациентов за этот год?
  8. Клиент взял в банке кредит 120 000 рублей на год под 16%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?
  9. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 12 500 рублей. Сколько рублей он получит после вычета налога на доходы?
  10. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (достаточно владеет навыками разумного и безопасного финансового поведения; способен грамотно выстраивать экономические отношения с учреждениями финансовой сферы с целью эффективного управления личными финансами и ведения предпринимательской деятельности):

**Задача 1.** Пусть известно, что при изготовлении некоторого препарата брак (количество упаковок, не соответствующих стандарту) составляет 0,2%. Оценить приближенно вероятность того, что среди 1000 наугад выбранных упаковок окажутся три упаковки, не соответствующие стандарту.

**Задача 2.** В больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым.

**Задача 3.** Митя, Антон, Гоша и Борис учредили компанию с уставным капиталом 200 000 рублей. Митя внес 14% уставного капитала, Антон – 42 000 рублей, Гоша – 12% уставного капитала, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Учредители договорились делить ежегодную прибыль пропорционально внесенному в уставной капитал вкладу. Какая сумма от прибыли 100 000 рублей причитается Борису? Ответ дайте в рублях.

**Задача 4.** Смешав 30-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 36-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 41-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 30-процентного раствора использовали для получения смеси?

**Задача 5.** Два брата Саша и Паша положили в банк по 50 000 рублей на три года под 10% годовых. Однако через год и Саша, и Паша сняли со своих счетов соответственно 10% и 20% имеющихся денег. Еще через год каждый из них снял со своего счета соответственно 20 000 рублей и 15 000 рублей. У кого из братьев к концу третьего года на счету окажется большая сумма денег? На сколько рублей?

**ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (знает теоретические основы и терминологию теории

вероятностей, методы и приемы математического анализа, позволяющие решать задачи из области охраны труда и противопожарной безопасности):

### Собеседование по вопросам:

1. Функция. Область определения и значения функций.
2. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных функций.
3. Нахождение производной сложной функции. Нахождение производных высших порядков. Дифференциал функции. Приближенные вычисления.
4. Асимптоты, критические точки, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания, выпуклости, вогнутости, точки перегиба.
5. Наибольшее, наименьшее значение функции.
6. Анализ функции и построение графика.
7. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
8. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
9. Формулы полной вероятности и Байеса.
10. Повторные испытания. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число наступления событий.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (умеет выбирать и применять математические методы решения задач из области охраны труда и противопожарной безопасности, оценивать их эффективность):**

1. 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.

2. 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.

3. 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?

4. 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.

5. 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?

6. Требуется изготовить закрытый цилиндрический бак заданного объема  $V = 50$  м<sup>3</sup> ( $V \approx 16\pi$ ). Каковы должны быть размеры бака (радиус  $R$  и высота  $H$ ), чтобы на его изготовление пошло наименьшее количество материала?

7. Требуется поставить палатку в форме правильной четырехугольной пирамиды заданной боковой поверхностью  $S = 43$  м<sup>2</sup>. Каковы должны быть размеры палатки (сторона основания  $a$  и высота  $H$ ), чтобы вместимость палатки была наибольшей?

8. Из прямоугольного листа жести размером  $24 \times 9$  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?

9. 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.

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

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (достаточно владеет понятийным аппаратом математики, способен к анализу ситуационной задачи из области противопожарной безопасности, излагает самостоятельную точку зрения):

**Задача 1.** 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 2.** 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 3.** 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 4.** 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 5.** Автоматическая пожарная сигнализация установлена в помещениях. Вероятность возникновения пожара в каждом из помещений в течение года равна  $P_{П}=0,04$ . При наличии загорания сигнализация срабатывает с вероятностью  $P_{С}=0,8$ . Вероятность ложного срабатывания равна  $P_{Ош}=0,015$ . Найти вероятность того, что очаг пожара окажется незамеченным.

**Задача 6.** Автоматическая пожарная сигнализация установлена в помещениях. Вероятность возникновения пожара в каждом из помещений в течение года равна  $P_{П}=0,5$ . Сигнализация обнаруживает загорание с вероятностью  $P_{С}=0,06$ . Вероятность срабатывания без пожара равна  $P_{Ош}=0,07$ . Найти вероятность наличия загорания при условии, что сигнализация сработала.

**Задача 7.** В цехе предполагается разместить несколько технологических установок. Расчетная вероятность пожара на каждой из них в течение года равна  $P_{УСТ}=0,025$ . Вероятность пожара в объеме помещения цеха равна  $P_{ОБ}=0,045$ . Сколько установок можно разместить в помещении цеха, если необходимо, чтобы вероятность пожара в течение года не превысила  $P=0,03$ ?

**Задача 8.** В цеху работают две технологических установки. Причиной аварии может быть пожар в объеме помещения цеха или загорание установки. Расчетная вероятность возникновения пожара в течение года равна: в помещении цеха – 0,06; на установке – 0,09. Найти вероятность пожара в цехе в течение года.

**Задача 9.** 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 10.** 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.