



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	«Физика, математика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология
Квалификация	врач-стоматолог
Форма обучения	Очная

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

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Т.Г. Авачёва	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой
А.В. Ельцов	доктор педагогических наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	профессор
О.А. Милованова	кандидат физико-математических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
О.В. Тихонова	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
А.А. Кривушин	–	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.А. Дементьев	доктор медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общей гигиены
М.М. Лапкин	доктор медицинских наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой нормальной физиологии с курсом психофизиологии

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Стоматология
Протокол № 7 от 26.06. 2023 г.

Одобрено учебно-методическим советом.
Протокол № 10 от 27.06. 2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
по итогам освоения дисциплины**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры заданий в тестовой форме:

Модуль математика:

1) Вероятность события может принимать значения ...

- a. $[0; +\infty)$
- b. $[-1; 1]$
- c. $[0; 1]$
- d. $(0; 1)$

Эталон ответа: с.

2) Выборочная средняя для выборочной совокупности 0,1,3,4,7,9 равна...

- a. 4
- b. 6
- c. 5
- d. 4,8

Эталон ответа: а.

3) Формула $P_{m,n} = \frac{n!}{m!(n-m)!} p^m q^{n-m} \dots$

- a. формула Бернулли
- b. формула Пуассона
- c. формула Ньютона
- d. формула Гаусса

Эталон ответа: а.

4) Варианта дискретного вариационного ряда, имеющая наибольшую частоту, называется...

- a. мода
- b. медиана
- c. дисперсия
- d. частотность

Эталон ответа: а.

Модуль физика:

1. Уравнение Клапейрона-Менделеева, описывающее состояние идеального газа имеет вид:

а) $P = \frac{m}{\mu} R \cdot T$, б) $PV = \frac{m}{\mu} R \cdot T$, в) $PV = \frac{i}{2} R \cdot T$, г) $V = \frac{i}{2} R \cdot T$.

2. Внутренняя энергия идеального газа определяется выражением:

а) $U = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T$, б) $PV = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{i}{2} \cdot R \cdot T$,

в) $U = \frac{m}{\mu} \cdot 2R \cdot T$, г) $U = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{i}{2} \cdot R \cdot T$.

3. Количество тепла, необходимое для изменения температуры тела на один градус Кельвина, называется ...

4. Первое начало термодинамики выражается уравнением:

$$\text{а) } dQ = dU + dA, \text{ б) } dQ = dU - dA, \text{ в) } dQ = dP + dT, \text{ г) } dQ = dT - dP.$$

5. Уравнение Майера имеет следующий вид:

$$\text{а) } C_V - C_P = R, \text{ б) } C_P + C_V = 2R, \text{ в) } C_P - C_V = \gamma, \text{ г) } C_P - C_V = R.$$

ОТВЕТЫ: 1 – б, 2 – г, 3 – теплоемкость, 4 – а, 5 – г,

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) Применение ультразвука в стоматологии. Эффект Доплера.
- 2) Физические основы клинического метода измерения давления крови.
- 3) Диатермокоагуляция и диатермотомия.

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 выборок 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.

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

$$2) f(6, 0, 0, 0,05) = \frac{6!}{6!0!} 0,95^6 \approx 0,735;$$

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

$$n \log 0,95 = \log 0,1, \text{ или}$$

$$n \log 95 - n \log 100 = \log 1 - \log 10; n (\log 95 - \log 100) = - \log 10, \text{ откуда}$$

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

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 недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно 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. Закон растворения лекарственных форм вещества из таблеток
4. Коэффициент множественной линейной корреляции.

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 недостаточно 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 во 2 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 3 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 по итогам освоения дисциплины

ОК-1 (способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу)

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

Пример индивидуального задания № 2:

Для данного определенного интеграла $\int_{-4}^0 (x + 5)e^x dx$, $n = 8$ выполнить:

с помощью формул прямоугольников, трапеций и Симпсона вычислить интегралы при заданном числе разбиений. Сравнить полученные результаты с точными значениями интегралов, найденными аналитически. Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешности для каждого метода. Сделать выводы о точности полученных результатов.

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

1.

Вариант – 1	Вариант – 2
1) Найти производные следующих функций:	
а) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{2x+1}{x^3-1} + \sqrt{7}x$;	а) $y = \frac{5\sqrt{x+x}}{x-1} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + \frac{13}{x^4}$;
б) $y = \sin^2(\cos x)$.	б) $y = \cos(\ln^2 x)$.
2) Найти производные указанных порядков:	
а) $y = x \cdot \ln x, y'' - ?$	а) $y = (1+x^2) \cdot \operatorname{arctg} x, y'' - ?$
б) $y = e^{4x}, y^{(n)} - ?$	б) $y = x^3 + 4x^2 + \sqrt[3]{5} \cdot x, y^{(n)} - ?$
3) Вычислить дифференциалы:	
а) $y = 2^{\cos x}$;	а) $y = \sqrt{\sin^2 x}$;
б) $y = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \ln \frac{x}{4}\right)$.	б) $y = 5^{\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2}-x\right)}$.
4) Решить следующие задачи:	
а) Составить уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x-1}{x^2+1}$ в точках пересечения осью ОХ;	а) Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^3 + 2x + 5$ в точках пересечения осью ОУ.
б) Известен закон движения тела $s = t^3 + 6t - 1$. Определить скорость и ускорение тела в момент времени $t=3$.	б) Известен закон движения тела $s = 3t^4 - 2t^3 - t$. Определить скорость и ускорение тела в момент времени $t=2$.

1. В результате значительной потери крови содержание железа в крови уменьшилось на 210 мг. Недостаток железа вследствие его восстановления с течением времени t

уменьшается по закону $y = 210e^{-\frac{t}{7}}$ мг (t - сутки). Найти зависимость скорости восстановления железа в крови от времени. Вычислить эту скорость в момент времени $t = 0$ и через 7 суток.

3.

Вариант – 1	Вариант – 2
1) а) $\int \frac{dx}{\sqrt{3x-x^2+8}}$	1) а) $\int \frac{dx}{\sqrt{12-x^2-4x}}$
б) $\int \frac{x^2-1}{x^2+1} dx$	б) $\int \frac{x}{x+4} dx$
в) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$	

2) а) $\int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx$ б) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1 + \sin^2(x)}$ в) $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$	в) $\int \frac{dx}{\cos 2x + \sin^2 x}$ 2) а) $\int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx$ б) $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$ в) $\int_1^e \frac{\ln^2(x)}{x} dx$
--	--

4.

Вариант – 1 1) $yy' = \frac{-2x}{\cos y}$ 2) $y' = \frac{y}{x} \left(\ln \frac{y}{x} + 1 \right)$ 3) $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ 4) $y'' + 8y' + 16y = 0, y(0)=1, y'(0)=1$	Вариант – 2 1) $\frac{y}{y'} = \ln y$ 2) $xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2}$ 3) $y' - \frac{y}{x} = x + 1$ 4) $y'' - 2y' + 82y = 0, y(0)=1, y'(0)=1$
---	---

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):

1. Скорость растворения лекарственного вещества в таблетках пропорциональна количеству лекарства в таблетке. Известно, что при $t = 0$ $m = m_0$. Найти закон растворения таблетки (т.е. закон изменения массы), если период полурасстворения таблетки T .
2. В культуре дрожжей быстрота прироста дрожжевого фермента пропорциональна количеству, имеющемуся в наличии. В начальный момент $x = x_0$. Определить закон прироста дрожжевого фермента в зависимости от времени, если это количество удваивается в течение часа.
3. В воде с температурой 20°C в течение 10 минут тело охлаждается от 100°C до 60°C . До какой температуры охладится тело за 30 минут, если по закону Ньютона скорость охлаждения пропорциональна разности температур тела и окружающей среды?
4. Найдите закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 час после введения 10 мг препарата его масса уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме после двух часов?
5. Скорость роста числа микроорганизмов пропорциональна их количеству в данный момент. В начальный момент имелось 100 микроорганизмов и их число удвоилось за 6 часов. Найти зависимость количества микроорганизмов от времени и их количество через сутки.

6. Популяция бактерий увеличивается таким образом, что удельная скорость роста в

момент времени t (час) составляет величину $\frac{1}{1+2t}$. Допустим, что начальной популяции соответствует $x(0) = 1000$. Какой будет популяция после 4 часов роста? После 12 часов?

ОПК – 7

готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

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

1. Повторные независимые испытания. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
2. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон и функция распределения.
3. Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
4. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
5. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
6. Важнейшие распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, нормальный закон распределения. Правило «трех сигм».
7. Основы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
8. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Среднее значение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана.
9. Задачи статистической проверки гипотез: Нулевая и конкурирующая гипотезы. Уровень значимости.
10. Критерии Стьюдента, Фишера, хи-квадрат.
11. Проверка гипотез о законах распределения генеральных совокупностей. Критерий Пирсона.
12. Корреляционно-регрессионный анализ.

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

1. Найти дифференциал функции $y = \ln \cos 4x$
2. Найти вторую производную функции $y = \frac{4x-1}{(2x+1)^2}$
3. Вычислить приближенно $\sqrt[4]{16,3}$
4. Найти определенный интеграл $\int_2^4 \frac{x-3}{x+2} dx$
5. а) Найти общее и частное решение ДУ с разделяющимися переменными $y'(x-2) + 4y = 5$ при начальных условиях $y(1) = 2$;
б) найти общее решение ДУ второго порядка $y'' - 3y' + 4y = 0$.

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):

Тема: «Теория вероятностей»

ВАРИАНТ 1

1. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6? Сколько трехзначных чисел можно составить из этих же цифр, если цифры не должны повторяться?
2. Дать определения несовместных событий и противоположных событий. Сформулировать результат о вероятностях противоположных событий
3. Из 20 студентов, среди которых 6 отличников, произвольным образом выбрали 5 человек. Какова вероятность, что среди них окажется 4 отличника?
4. Три баскетболиста пробивают по одному штрафному броску. Вероятность попадания первого 0,9; второго – 0,6; третьего 0,7. Какова вероятность того, что удачно выполнили штрафные: а) хотя бы один баскетболист; б) два баскетболиста.
5. Краснуха может оказаться причиной серьезных врожденных пороков развития у детей, если мать заболевает ею на ранних стадиях беременности. Вероятность пороков оценивается как 45, 20 и 5%, если заболевание происходит соответственно на первом, втором и третьем месяцах беременности. Предположим, что вероятность заболеть краснухой одна и та же на любом месяце беременности и что ребенок рождается с серьезными пороками по причине краснухи. Какова вероятность того, что мать заболела краснухой на первом месяце беременности?
6. На базу отправлено 500 изделий, причем вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Какова вероятность того, что в пути повреждено 4 изделия?
7. Найти вероятность того, что событие А наступит 1500 раз в 2100 испытаниях, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,7? Какова вероятность, что это событие наступит не менее 1500 раз?
8. Товаровед осматривает 20 деталей. Вероятность того, что каждая деталь будет признана качественной, равна 0,6. Найти

ВАРИАНТ 2

1. В классе изучают 7 предметов. В понедельник расписанием предусмотрено 7 уроков, во вторник – 5, причем все – разные. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник и вторник?
2. Произведение событий, условная вероятность, теорема умножения (формулировки)
3. Из 10 типов задач Вы умеете решать 7. Определить вероятность того, что Вы сможете решить 5 задач из 8, произвольно предложенных Вам преподавателем?
4. Вероятность того, что стрелок выбьет 10 очков, равна 0,1; 9 очков 0,3; 8 очков 0,2, менее 8 0,4. Определить вероятность того, что, сделав 2 выстрела, стрелок выбьет не менее 18 очков.
5. Редкое заболевание встречается у 0,1% населения и с трудом поддается диагностике. Один грубый тест на это заболевание дает положительный результат (указывающий на наличие заболевания) в 75% случаев, когда у пациента это заболевание есть, и в 25% случаев, когда его нет. Допустим, что тест дает положительный результат, для случайно выбранного человека. Тогда тест проводят вторично и получают отрицательный результат. В предположении, что результаты теста независимы, какова вероятность, что у этого человека имеется заболевание?
6. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды, причем вероятность того, что бутылка поддельная, равна 0,003. Найти вероятность того, что в этой партии более двух поддельных бутылок
7. Найти вероятность того, что событие А наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,6? Какова вероятность, что это событие наступит не менее 1400 раз, но и не более 2000 раз?
8. Аудитор проверяет 10 бухгалтерских отчетов. Вероятность того, что в отчете

<p>вероятность признания годными наивероятнейшего числа деталей.</p>	<p>обнаружат ошибку, равна 0,25. Найти вероятность нахождения ошибки в наивероятнейшем числе отчетов.</p>
--	---

ПК-4 способность и готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости

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

Собеседование по вопросам:

1. Функция. Область определения и значения функций. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных функций.
2. Нахождение производной сложной функции. Нахождение производных высших порядков. Дифференциал функции. Приближенные вычисления.
3. Наибольшее, наименьшее значение функции. Анализ функции и построение графика. Асимптоты, критические точки, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания, выпуклости, вогнутости, точки перегиба. Схема исследования функции.
4. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена.
5. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Геометрическая интерпретация определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
6. Основные методы вычисления определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, замена.
7. Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных линиями графиков.
8. Понятие дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
10. 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» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

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

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):

Задание 1. 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 2. Скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. Предположим, что температура окружающей среды 20°C . ВОПРОС:

До какой температуры охладиться тело за 30 минут, если 10 минут оно охладилось от 100 до 60°C ?

ПК-18 способность к участию в проведении научных исследований

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

Собеседование по вопросам

1. Комбинаторика: сочетания, размещения, перестановки, правила суммы и произведения.
2. Случайные события, их классификация. Примеры.
3. Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
4. Сумма случайных событий. Теорема сложения вероятностей. Произведение случайных событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Полная группа событий, вероятность хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса и ее применение.
6. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Пуассона.

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

1. Пусть известно, что при изготовлении некоторого препарата брак (количество упаковок, не соответствующих стандарту) составляет 0,2%. Оценить приблизительно вероятность того, что среди 1000 наугад выбранных упаковок окажутся три упаковки, не соответствующие стандарту.
2. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
3. В больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым.
4. Найти дисперсию случайной величины X, заданной таблицей распределения:

x_i	2	3	5
p_i	0,1	0,6	0,3

5. В партии из 2000 медицинских приборов имеется 30 с браком. Для контроля взяты наудачу 100 приборов. Найти вероятность того, что среди них нет бракованных.
6. В хирургическом отделении больницы работают 8 человек. Сколько существует способов распределить между ними три премии одинакового размера?
7. 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.
8. На каждые 20 приборов приходится в среднем 6 неточных. Определить наивероятнейшее число точных приборов из наудачу взятых 8 приборов
9. Вероятность того, что студент сдаст экзамен, равна 0,64. Определить вероятность того, что экзамен сдадут 55 студентов из 100.
10. 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.

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):

Задание 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?

Задание 2. В группе из 12 врачей - четыре стоматолога. Найти вероятность того, что в выездной бригаде из 3-х человек один стоматолог.

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?

Задание 3. 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?

Задание 4. 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?

Задание 5. 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 математическое ожидание $M(X)$ непрерывной случайной величины?

4. Как определяется дисперсии $D(X)$ непрерывной случайной величины?
5. Как определяется нормальный закон распределения плотность вероятности непрерывной случайной величины?

Задание 6. 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?

Задание 7.

1. Для дискретной случайной величины в результате 40 независимых наблюдений получена выборка. Требуется: а) составить дискретный вариационный ряд (с относительными частотами); б) построить полигоны частот и относительных частот.
2. Используя выборки задания 1, составить интервальный вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот.
3. Используя выборки задания 1, составить дискретный вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$ и построить ее график.

№ вар.	Значения выборки
1	1,2,1,2,3,5,2,1,3,5,4,1,2,3,2,3,5,4,2,3,2,1,4,5,7,3,6,5,3,2,1,4,4,4,2,5,3,2,1,4
2	3,6,5,2,3,6,8,9,9,7,4,5,6,3,2,3,1,2,3,6,3,5,2,3,6,5,4,5,8,7,9,6,3,3,2,3,6,5,4,2