



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	«Медицинская физика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа магистратуры по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация Профиль: Обеспечение качества лекарственных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	Заочная

Рязань, 2023

Разработчик (и): кафедра 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, доцент
А.В. Ельцов	Доктор педагогических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	профессор
А.А. Кривушин	-	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.Н. Николашкин	кандидат фармацевтических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой фармацевтической технологии
И.В. Черных	Кандидат биологических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой хроматографические методы в фармацев анализе, органическая химия

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Фармация и Промышленная фармация

Протокол № 11 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

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры заданий в тестовой форме

1. Как изменится КПН при уменьшении температуры?

- А) увеличится
- Б) уменьшится
- В) останется прежним
- Г) зависит от рода жидкости

2. Поверхностно активные вещества ...

- А) увеличивают КПН
- Б) уменьшают КПН
- В) не изменяют КПН
- Г) могут как увеличивать, так и уменьшать КПН

3. При определении КПН методом отрыва кольца необходимо знать:

- А) массу, внешний диаметр, толщину кольца и силу отрыва от поверхности жидкости
- Б) массу, внутренний диаметр, внешний диаметр, толщину кольца
- В) внутренний диаметр, толщину кольца, силу тяжести
- Г) силу тяжести, внешний диаметр, толщину кольца

4. При определении КПН методом отрыва капель, необходимо знать:

- А) объем 1 капли, плотность исследуемой жидкости, диаметр бюретки
- Б) массу одной капли, число капель в известном объеме, диаметр бюретки
- В) число капель в известном объеме, плотность исследуемой жидкости, массу одной капли
- Г) число капель в известном объеме, диаметр бюретки

5. От чего зависит КПН?

- А) от рода жидкости, ее температуры, плотности, объема
- Б) от рода жидкости, ее температуры, поверхностно активных веществ, рода граничащих поверхностей
- В) от рода жидкости, температуры, вязкости и плотности
- Г) от силы тяжести

ОТВЕТЫ: 1 – А, 2 – Б, 3 – Б, 4 – А, 5 – Б.

Критерии оценки тестового контроля:

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 90 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 80 % заданий.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 69 % заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 69 % заданий.

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

1. Первое начало термодинамики и его применение к изопротессам. Виды теплоемкостей и их связь. Уравнение Майера
2. Природа звука в газе. Метод определения постоянной адиабаты по скорости звука в газе. Уравнение Пуассона
3. Устройство капиллярного и медицинского вискозиметра. Методы определения коэффициента вязкости (капиллярным вискозиметром, медицинским вискозиметром).
4. Формула силы Стокса. Метод Стокса для определения коэффициента вязкости.
5. Уравнение неразрывности течения жидкости в трубе. Уравнение Бернулли. Движение крови по сосудам.

Критерии оценки при собеседовании:

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

Примеры ситуационных задач:

Задача 1. Определите расход энергии человека в состоянии мышечного покоя, если за 10 мин он выдыхает 60 л воздуха, в котором содержится 15% кислорода (O_2) и 5% углекислого газа (CO_2).

Задача 2. Найдите коэффициент проницаемости плазматической мембраны *Mycoplasma* для формамида, если при разнице концентраций этого вещества внутри и снаружи мембраны, равной $0,5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{литр}}$, плотность потока его через мембрану

равен $8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль} \cdot \text{см}}{\text{литр} \cdot \text{с}}$.

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, использована интернациональная система единиц измерения.
- 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. Методы спектрального анализа в фармации.
2. Применение ультразвука в экстрагировании лекарственных веществ.
3. Применение лазеров в фармации.
4. Фотометрические методы анализа лекарственных веществ.
5. Значение влажности воздуха для аптечных помещений.

Критерии оценки реферата:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд магистранта 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 магистранта 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 в 1 семестре – зачет

Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проходит в форме устного опроса. Магистранту достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку.

Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится до 15 минут. Билет состоит из 3 вопросов.

Критерии сдачи зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если магистрант 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 магистрант 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**

УК-4

способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

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 термины и положения термодинамики.
2. Общие сведения о равновесной термодинамике.
3. Термодинамическое равновесие.
4. Первое начало термодинамики.
5. Второе начало термодинамики.
6. Третье начало термодинамики. Закон Бауэра.
7. Пассивные и активные неравновесные термодинамические системы.
8. Критерии равновесия в фармации.
9. Термодинамические законы в фармации.
10. Фазовое равновесие (фаза, вариантность системы, фазовые переходы).

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

1. Модель идеального газа. Параметры состояния. Давление газа.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).
3. Температура и термодинамическое равновесие. Температурные шкалы.
4. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Внутренняя энергия.
5. Теплоемкость. Число степеней свободы молекулы. Уравнение Майера.
6. Формулировки Кельвина и Клаузиуса для второго начала термодинамики.
7. Теоремы Карно.
8. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии.
9. Теория жидкости Я. Френкеля.
10. Основные сведения о растворах, процесс растворения.

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. Какую экспозиционную дозу создает препарат радиоактивного кобальта с активностью 10 Ки за 30 мин на расстоянии 2 м?
2. На каком расстоянии от препарата с радиом активностью 100 мКи можно находиться, чтобы эквивалентная доза за шестичасовой рабочий день не превышала допустимую за сутки для профессионалов?
3. Мощность экспозиционной дозы на расстоянии 10 см от источника составляет 85 мР/ч. На каком расстоянии от источника можно находиться без защиты, если допустимая мощность дозы равна 0,017 мР/ч?

4. Определите энергетическую светимость тела человека при температуре $t = 36\text{ }^{\circ}\text{C}$, принимая его за серое тело с коэффициентом поглощения $\alpha = 0,9$.
5. Какой поток энергии излучает тело человека при температуре $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, если считать, что площадь излучающей поверхности тела равна $1,8\text{ м}^2$, а коэффициент поглощения при этой температуре равен $0,95$?
6. На сколько увеличилась температура тела человека, если поток излучения с поверхности тела возрос на 4% ? Начальная температура тела равна 35°C .
7. При прохождении света через слой 10% -ного раствора сахара толщиной $l_1 = 10\text{ см}$ плоскость поляризации света повернулась на угол $\alpha_1 = 16^{\circ} 30'$. В другом растворе сахара, взятом в слое толщиной $l_2 = 25\text{ см}$, плоскость поляризации повернулась на угол $\alpha_2 = 33^{\circ}$. Найдите концентрацию второго раствора.
8. Определите угол поворота плоскости поляризации светового луча для мочи больного диабетом при концентрации сахара $C = 0,05\text{ г/см}^3$. Длина трубки $l = 20\text{ см}$, удельное вращение сахара для используемого света $[\alpha_0] = 6,67\text{ град}\cdot\text{см}^2/\text{г}$.
9. На оптической скамье расположены две собирающиеся линзы с фокусным расстоянием 12 см и 15 см . Расстояние между линзами 36 см . Предмет находится на расстоянии 48 см от первой линзы. На каком расстоянии от второй линзы находится изображение предмета?
10. Фокусное расстояние объектива микроскопа равно 8 мм окуляра 4 см . предмет находится на $0,5\text{ мм}$ дальше от объектива, чем главный фокус. Определить увеличение микроскопа.

УК-6

способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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

1. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния).
2. Диаграмма состояния однокомпонентной системы и её анализ (на примере воды).
3. Уравнение Клапейрона для фазовых переходов.
4. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона для процесса кипения.
5. Законы гидростатики и гидродинамики.
6. Физические свойства жидкостей. Гемодинамика.
7. Вязкость. Капиллярные явления.
8. Давление Лапласа. Поверхностное натяжение. Смачивание.
9. Основные сведения о растворах. Диффузия в растворах.
10. Коллигативные свойства растворов.

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

1. Термодинамика процесса растворения.
2. Растворимость твердых веществ. Влияние на растворимость природы компонентов.
3. Растворимость газов в жидкостях. Законы Генри и Дальтона. Закон Сеченова.
4. Осмос. Осмотическое давление.
5. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
6. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации.
7. Переходы в системе газ-пар-жидкость. Критическое состояние. Насыщенный пар.
8. Фазовые переходы. Фазовые диаграммы.

9. Кристаллизация. Кристаллическое строение твердых тел.

10. Плавление. Возгонка.

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. Луч лазера с длиной волны $\lambda = 0,6328$ мкм, дифрагирует на эритроцитах диаметром d . На экране, расположенного на расстоянии $l = 30$ см от стеклянной пластинки с эритроцитами, образуется дифракционная картина в виде яркого красного диска, окружённого красными (дифракционными максимумами) и тёмными (минимумами) концентрическими кольцами. Диаметр первого тёмного кольца $x_1 = 6$ см. Определить диаметр эритроцита.
2. При определении показателя преломления глицерина с помощью рефрактометра предельный угол преломленных лучей оказался равным 70° . Определить показатель преломления глицерина и скорость света в нём.
3. Близорукий человек различает мелкие предметы на расстоянии 15 см. Определить, на каком расстоянии он сможет их хорошо видеть в очках с оптической силой – 3 дптр
4. Из проволоки длиной $l = 40$ см сделана квадратная рамка, по которой течет ток $I = 10$ А. Найдите напряженность и индукцию магнитного поля в центре этой рамки. Относительная магнитная проницаемость среды $\mu_r = 2$.
5. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью $H = 10$ кА/м. Вычислить период T вращения электрона.
6. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $U = 600$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,3$ Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить ее радиус R .
7. Диполь с электрическим моментом $P = 100$ пКл·м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью $E = 150$ кВ/м. Вычислить работу A , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол $\alpha = 180^\circ$.
8. Два шарика массой $m = 0,1$ г каждый подвешены в одной точке на нитях длиной $l = 20$ см каждая. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись так, что нити образовали между собой угол $\alpha = 60^\circ$. Найти заряд каждого шарика.
9. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими одинаковый равномерно распределенный по площади заряд ($\sigma = 1$ нКл/м²). Определить напряженность E поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин.
10. Расстояние l между зарядами $q = 3,2$ нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность E и потенциал поля ϕ созданного диполем в точке, удаленной на $r = 8$ см как от первого, так и от второго заряда.

ПК-2

способность к управлению работами фармацевтической системы качества производства лекарственных средств

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

1. Теория электролитической диссоциации. Законы электролиза.
2. Аморфные тела. Плазма.

3. Макромолекулы, их физические свойства.
4. Методы идентификации и исследования макромолекул.
5. Ультразвук в фармации. Основы ультразвукового диспергирования.
6. Поляриметрия.
7. Радиодиагностика. Радиофармацевтические препараты.
8. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел.
9. Спектрофотометрия в анализе лекарственных средств.
10. Физические аспекты создания, производства и контроля качества лекарственных форм.

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

1. Ультразвук. Энергия, переносимая ультразвуковой волной
2. Ультразвуковая кавитация и дегазация, диспергирование.
3. Рефрактометрия. Методы рефрактометрии в фармацевтическом анализе.
4. Люминесценция и люминесцентный анализ в фармации.
5. Основной закон светопоглощения.
6. Электронный спектр поглощения и его характеристики.
7. Фотоэлектроколориметрия.
8. Применение электромагнитных волн в фармации.
9. Лазерное излучение в фармации.
10. Взаимодействие света с веществом. Тепловое излучение, фотометрия.

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. Какой объем V занимает идеальный газ, содержащий количество вещества $\nu = 1$ кмоль при давлении $p = 1$ МПа и температуре $T = 400$ К?
2. Котел вместимостью $V = 2$ м³ содержит перегретый водяной пар массой $m = 10$ кг при температуре $T = 500$ К. Определить давление p пара в котле.
3. Баллон вместимостью $V = 20$ л содержит углекислый газ массой $m = 500$ г под давлением $p = 1,3$ МПа. Определить температуру T газа.
4. Определить плотность ρ насыщенного водяного пара в воздухе при температуре $T = 300$ К. Давление p насыщенного водяного пара при этой температуре равно $3,55$ кПа.
5. В баллоне вместимостью $V = 25$ л находится водород при температуре $T = 290$ К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 0,4$ МПа. Определить массу m израсходованного водорода.
6. Рассчитайте потенциал покоя гигантского аксона кальмара для ионов натрия, если известно, что концентрация ионов натрия снаружи равна 440 мМ, а внутри его 49 мМ. Температура среды 20°C .
7. Определите расход энергии человека в состоянии мышечного покоя, если за 10 мин он выдыхает 60 л воздуха, в котором содержится 15% кислорода (O_2) и 5% углекислого газа.
8. В кислородной подушке $9,93$ г газа находится под некоторым давлением. Определите работу, которая совершится газом при изменении его объема от 2 до 6 л, если процесс происходит при постоянной температуре 20°C .

9. При движении шарика радиусом $r_1 = 2,4$ мм в касторовом масле ламинарное обтекание наблюдается при скорости v_1 шарика, не превышающей 10 см/с. При какой 46 минимальной скорости v_2 шарика радиусом $r_2 = 1$ мм в глицерине обтекание станет турбулентным?
10. В ряде случаев лекарство дозируется каплями. На сколько процентов изменяется доза водного раствора лекарства при изменении температуры от $t_1 = 25^\circ\text{C}$ до $t_2 = 10^\circ\text{C}$? Этим температурам соответствуют поверхностные натяжения $\sigma_1 = 71,38$ мН/м и $\sigma_2 = 74,01$ мН/м.