

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Механика, электричество»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-1.1.1 Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1.1 Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.	з-1. Знает законы физики и ее современные достижения

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Механика. Модульная единица 1. Механика поступательного и вращательного движения. Механика твердого тела и жидкостей. Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Модульная единица 3. Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Модуль 2. Электричество. Модульная единица 4. Электричество. Модульная единица 5. Магнетизм.	1. Установите соответствие	Сопоставьте устройство и применяемый физический закон. Физический закон: основной закон динамики вращательного движения, распространение упругих волн в среде, разность потенциалов, токи высокой частоты устройство: А) уз-аппарат Б) центрифуга В) электрохирургические инструменты Г) электрокардиограф	основной закон динамики вращательного движения - центрифуга распространение упругих волн в среде – уз-аппарат разность потенциалов - электрокардиограф токи высокой частоты – электрохирургические инструменты	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Нахождение какого значения происходит экспериментальным путем с помощью технических средств, которые называются средствами измерения или измерительными приборами?	физической величины	да	нет	да

ПК-8.1.1 Знает теоретические и практические основы фундаментальных наук; методологические принципы изучения живых систем; принципы теории и практики планирования медико-биологического эксперимента, его технического и математического обеспечения.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен к выполнению фундаментальных научных биомедицинских исследований	ПК-8.1.1 Знает теоретические и практические основы фундаментальных наук; методологические принципы изучения живых систем; принципы теории и практики планирования медико-биологического эксперимента, его технического и математического обеспечения.	з-1. Знает физические основы проведения современного медико-биологического эксперимента

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Механика. Модульная единица 1. Механика поступательного и вращательного движения. Механика твердого тела и жидкостей. Модульная единица 2.	1. Установите соответствие	Выберите три верных ответа из шести. Корпуса каких из перечисленных устройств подлежат контурному заземлению 1) трансформатор	1) трансформатор 3) электродвигатель 5) стабилизаторы напряжения	да	да	нет

	Механические колебания и волны. Модульная единица 3. Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Модуль 2. Электричество.		2) электроизмерительные приборы 3) электродвигатель 4) светильник 5) стабилизаторы напряжения 6) экраны				
	Модульная единица 4. Электричество. Модульная единица 5. Магнетизм.	2. Вопросы с развёрнутым ответом	На чем основан принцип работы электронного микроскопа?	использование пучка электронов	да	нет	да

2.1 Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор точки. Траектория движения. Перемещение. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Направление скорости. Ускорение. Компоненты ускорения. Прямая и обратная задачи кинематики. Начальные условия.
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой. Полное ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие полного ускорения.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Масса тела. Единицы измерения массы. Сила. Единицы силы. Третий закон Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Сила вязкого трения.
5. Абсолютно твердое тело. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Момент силы и момент импульса твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Теорема Штейнера.
6. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.

7. Элементарная работа. Единицы работы. Мощность. Работа на конечном перемещении. Консервативные и неконсервативные силы. Теорема о кинетической энергии. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.
8. Изолированные, замкнутые и открытые системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Полный импульс системы материальных точек. Скорость движения центра масс системы. Закон сохранения импульса.
9. Биомеханика. Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Эргометрия. Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.
10. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал. «Парадокс близнецов». Релятивистские импульс и энергия.
11. Распределение давления в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление. Стационарное течение. Линии тока и трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
12. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса. Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови.
13. Физические основы гемодинамики. Особенности течения крови по эластичным сосудам. Влияние форменных элементов. Модели кровообращения. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови.
14. Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явления на границе жидкости и твердого тела (смачивание и несмачивание). Капиллярные явления.
15. Деформация. Способы деформирования тел. Закон Гука для упругой деформации. Диаграмма «деформация-напряжение». Механические свойства биологических тканей, их моделирование при помощи вязкого и упругого элементов. Костная ткань. Кожа. Мышечная и сосудистая ткани.
16. Гармонические колебания. Маятники. Характеристики механических колебаний: амплитуда, линейная частота, циклическая частота, период, фаза, начальная фаза. Скорость и ускорение материальной точки при гармоническом колебании. Кинетическая и потенциальная энергии гармонического осциллятора.
17. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и решение этого уравнения. Частота затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени. Логарифмический декремент затухания, его физический смысл.

18. Уравнение вынужденных колебаний и решение этого уравнения для случая установившихся колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний, ее зависимость от частоты вынуждающей силы. Сдвиг фаз между вынуждающей силой и смещением. Резонанс. Резонансная частота. Резонансная кривая, ее характеристики.
19. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Автоколебания.
20. Механические волны, частота волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова.
21. Ультразвук. Излучатели и приемники ультразвука. Биофизическое действие УЗ. Эффект Доплера и его использование в медицине. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека.
22. Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Кривые равной громкости. Физические основы звуковых методов исследования. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Физика слуха. Вибрации.
23. Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии напряженности.
24. Плотности электрических зарядов. Поток вектора электрической напряженности. Теорема Гаусса. Расчет напряженностей некоторых электростатических полей в вакууме: поле бесконечной заряженной плоскости, поле бесконечной заряженной нити, поле заряженной сферы, поле заряженного шара.
25. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
26. Вычисление потенциала по напряженности для некоторых электростатических полей: поле бесконечной заряженной плоскости, поле бесконечной заряженной нити, поле заряженной сферы, поле заряженного шара.
27. Электрический диполь. Поле электрического диполя. Основы электрокардиографии.
28. Электрическая емкость. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.
29. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводниках.
30. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. Изотропные и анизотропные диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость.
31. Постоянный ток. Характеристики тока. Сопротивление проводника. Закон Ома. Методы измерения электрического тока и сопротивления.

32. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома в дифференциальной форме.
33. Сторонние силы. Закон Ома для замкнутой цепи. Соединение проводников. Правила Кирхгофа.
34. Природа электрического тока в металлах. Полупроводники и механизмы их проводимости.
35. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея.
36. Магнитное поле. Закон Ампера. Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля кругового и прямого токов.
37. Магнитная индукция. Сила Ампера. Взаимодействие двух токов. Сила Лоренца. Циркуляция вектора магнитной индукции магнитного поля.
38. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
39. Магнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетизм.
40. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
41. Переменные токи. Цепи переменного тока с резистором, конденсатором, катушкой индуктивности. Импеданс. Работа и мощность переменного тока.
 42. Электромагнитное поле. Волновое уравнение. Распространение электромагнитных волн в веществе. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
 43. Собственные электромагнитные колебания. Энергия колебательного контура.

2.2. Примеры практических задач

1. Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $C = 0.14 \text{ м/с}^2$ и $D = 0.01 \text{ м/с}^3$. Через какое время после начала движения тело будет иметь ускорение $a = 1 \text{ м/с}^2$? Найти среднее ускорение a тела за этот промежуток времени. (12с; 0.64 м/с^2)

2. Поезд движется со скоростью $v_0 = 36 \text{ км/ч}$. Если выключить ток, то поезд, двигаясь равнозамедленно, останавливается через время $t = 20 \text{ с}$. Каково ускорение a поезда? На каком расстоянии до остановки надо выключить ток? (-0.5 м/с^2 ; 100 м)
3. С башни высотой $h = 25 \text{ м}$ горизонтально брошен камень со скоростью $v_x = 15 \text{ м/с}$. Какое время камень будет в движении? На каком расстоянии l от основания башни он упадет на землю? С какой скоростью он упадет на землю? Какой угол составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю? Найти нормальное и тангенциальное ускорения камня через время $t = 1 \text{ с}$ после начала движения. (2.3 с ; 34 м ; 27 м/с ; 56° ; $a_n = 8.2 \text{ м/с}^2$; $a_\tau = 5.4 \text{ м/с}^2$)
4. Мяч брошен со скоростью $v_0 = 10 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту. На какую высоту h поднимется мяч? На каком расстоянии l от места бросания он упадет на землю? Какое время он будет в движении? (2.1 м ; $l = 10 \text{ м}$; 1.3 с)
- Шарик падает с нулевой начальной скоростью на гладкую наклонную плоскость, составляющую угол α с горизонтом. Пролетев расстояние h , он упруго отразился от плоскости. На каком расстоянии от места падения шарик отразится второй раз?*. ($l = 8h \sin \alpha$).

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Механика, электричество

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, направленность (профиль) Медицинская биохимия

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет № ____

Экзаменационные вопросы:

1. Кинематика материальной точки. Равномерное и равнопеременное движение тела. Понятие скорости и ускорения тела. Перемещение, путь, траектория.
2. Магнитное поле. Закон магнитного взаимодействия (Закон Ампера). Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

Экзаменационная задача:

3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за время $t = 60\text{с}$ уменьшило свою частоту с 300об/мин до 180об/мин . Найти угловое ускорение колеса и число оборотов колеса за это время.

Заведующий кафедрой



С.А.Шемякина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики, протокол от «22» мая 2026 г. № 10.

Зав. кафедрой физики,
математики и информатики, доцент



Шемякина С.А.