

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физика»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика
(бакалавриат),
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-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает законы физики, ее значение для биологии и биомедицины, физические закономерности, процессы и явления

№	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. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория Модульная единица 1. Механика. Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика. Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах. Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика Модульная единица 5. Электричество и магнетизм. Модульная единица 6. Оптика. Модульная единица 7. Атомная физика.	1. Установите соответствие	Сопоставьте устройство и применяемый физический закон 1. основной закон динамики вращательного движения 2. распространение упругих волн в среде 3. разность потенциалов 4. токи высокой частоты А. уз-аппарат Б. центрифуга В. электрохирургические инструменты Г. электрокардиограф	1. основной закон динамики вращательного движения Б. центрифуга 2. распространение упругих волн в среде А. уз-аппарат 3. разность потенциалов Г. электрокардиограф 4. токи высокой частоты В. 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

ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет решать различные физические задачи и выполнять задания с физико-математическим содержанием

№	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. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория Модульная единица 1. Механика. Модульная единица 2. Механические колебания и	1. Установите последовательность	Установите последовательность действий при решении физических задач 1) перевести величины в СИ 2) записать основные	3) записать дано 1) перевести величины в СИ 4) сделать соответствующий рисунок к решению 2) записать основные физические формулы	да	да	нет

	волны. Акустика. Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах. Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика Модульная единица 5. Электричество и магнетизм. Модульная единица 6. Оптика. Модульная единица 7. Атомная физика.		физические формулы 3) записать дано 4) сделать соответствующий рисунок к решению 5) произвести расчеты величин	5) произвести расчеты величин			
		2. Ситуационн ые задачи/кейсы	Брусok массой 2 кг втаскивают вверх по наклонной плоскости, прикладывая силу 21,4 Н. Коэффициент трения между телом и плоскостью — 0,2, угол наклона плоскости — 30°. Найти ускорение бруска (ответ запишите в виде целого числа).	4	да	нет	да

ОПК-8.1.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.	з-1. Знает физические основы функционирования современного лабораторного оборудования

№	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
3.	Модуль 1. Механика. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория Модульная единица 1. Механика. Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика. Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах. Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика Модульная единица 5. Электричество и магнетизм. Модульная единица 6. Оптика. Модульная единица 7. Атомная физика.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. В основе каких лабораторные приборы лежат законы геометрической оптики 1) микроскоп 2) амперметр 3) рефрактометр 4) интерферометры 5) омметр 6) поляриметр	1) микроскоп 3) рефрактометр 6) поляриметр	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	На чем основан принцип работы электронного микроскопа?	использование пучка электронов	да	нет	да

ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. - Имеет навык (опыт деятельности) использования современного физического оборудования и биомедицинской аппаратуры

№	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

4.	Модуль 1. Механика. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория Модульная единица 1. Механика. Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика. Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах. Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика Модульная единица 5. Электричество и магнетизм. Модульная единица 6. Оптика. Модульная единица 7. Атомная физика.	1. Установите соответствие	Сопоставьте устройство и измеряемая физическая величина 1. показатель преломления вещества 2. размеры малых объектов 3. концентрацию веществ в растворе 4. концентрацию оптически активных веществ А. микроскоп Б. рефрактометр В. поляриметр Г. колориметр	1. показатель преломления вещества Б. рефрактометр 2. размеры малых объектов А. микроскоп 3. концентрацию веществ в растворе Г. колориметр 4. концентрацию оптически активных веществ В. поляриметр	да	да	нет
		2. Ситуационные задачи/кейсы ом	В лаборатории необходимо определить концентрацию водного раствора глюкозы с помощью рефрактометра РПЛ-3. В результате получены следующие значения показателя преломления: 10 % раствор $n = 1,347$; 20 % раствор $n = 1,35$. Какая концентрация раствора соответствует $n = 1,352$ (ответ запишите в числа в процентах)	15	да	нет	да

2. 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. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения и качения. Сила вязкого трения.
5. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Основные понятия уравнения динамики вращательного движения (момент силы, момент инерции, момент импульса). Основное уравнение динамики вращательного движения.
6. 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.
7. Работа во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.
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. Распределение давления в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление. Стационарное течение. Линии тока и трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
11. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкости.
12. Модели кровообращения. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Определение скорости кровотока.
13. Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явления на границе жидкости и твердого тела (смачивание и несмачивание). Капиллярные явления.
14. Деформация. Способы деформирования тел. Закон Гука для упругой деформации. Диаграмма «деформация-напряжение».
15. Механические свойства биологических тканей (костная ткань, кожа, мышечная и сосудистые ткани). Механические модели.
16. Гармонические колебания. Маятники. Характеристики механических колебаний: амплитуда, линейная частота, циклическая частота, период, фаза, начальная фаза. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения.
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 кривая, ее характеристики.
19. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Автоколебания.
20. Уравнение механических волн. Поток энергии волн. Вектор Умова. Эффект Доплера. Ультразвук. Излучатели и приемники ультразвука. Биофизическое действие УЗ. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека.
21. Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Кривые равной громкости. Звуковые методы исследования.
22. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
23. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул (Закон Больцмана). Средняя квадратичная скорость молекулы газа. Барометрическая формула.
24. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики для объяснения изопроцессов в идеальном газе. Работа газа при его расширении. Теплоемкость. Уравнение Майера.
25. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкования энтропии. Второе начало термодинамики. Организм как открытая система. Термометрия и калориметрия.
26. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
27. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электрических полей.
28. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
29. Электрический диполь и его электрическое поле. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ.
30. Постоянный ток. Характеристики тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
31. Переменный ток. Воздействие на организм переменными и импульсными токами. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Действие высокочастотного тока.
32. Структура и модели мембран. Перенос молекул через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, уравнение Нернста-Планка. Пассивный и активный транспорт.
33. Ионные токи сквозь мембрану. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.
34. Электрическая емкость. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.

35. Протекание переменного тока через резистор, идеальную катушку. Конденсатор в цепи переменного тока. RLC – цепочка, импеданс. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Физические основы реографии.
36. Магнитное поле, магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии.
37. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
38. Уравнение плоской электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электромагнитных волн различных диапазонов (УВЧ, СВЧ и т.д.).
39. Законы отражения и преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения. Рефрактометр.
40. Когерентные источники света. Явление интерференции. Интерферометры. Интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
41. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.
42. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Аберрация линз. Строение глаза. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.
43. Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.
44. Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Угол Брюстера. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.
45. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения.
46. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине.
47. Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр и коротковолновая граница. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Использование рентгеновского излучения в медицине.
48. Первоначальные сведения о строении атомов. Модель атома Дж. Томпсона, ее трудности. Опыт Э. Резерфорда, «планетарная» модель атома. Теория атома водорода Н. Бора. Трудности теории Бора в описании свойств многоэлектронных атомов. Энергетические уровни молекул.
49. Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Основные представления квантовой механики (соотношение неопределённости, дискретность энергетических состояний квантовой системы, излучательный и безизлучательный переходы).

50. Различные виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Применение люминесценции в биологии.
51. Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Изменение свойств биологических тканей под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в биологии и медицине.

2. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Физика

Магистратура по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет № 1

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.

3. Ситуационная задача:

В лаборатории необходимо определить концентрацию водного раствора глюкозы с помощью рефрактометра РПЛ-3. В результате получены следующие значения показателя преломления: 10 % раствор $n = 1,347$; 20 % раствор $n = 1,35$.

Какая концентрация раствора соответствует $n = 1,352$ (ответ запишите в числа в процентах).

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ 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.