

**ФГБОУ ВО Университет биотехнологий**

Кафедра математики и физики

Рег. № ТТПб-26.12ф  
« 27 » января 2026г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры  
Протокол №6 от 13 января 2026 г.  
Заведующий кафедрой

Бабин В.Н.

  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.О.12 Физика**

***23.03.01 Технология транспортных процессов***

---

Код и наименование направления подготовки (специальности)

***Организация и безопасность движения***

---

Направленность (профиль)

Новосибирск 2026

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств**
1	Физические основы механики	ОПК-1	Контрольные вопросы
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Контрольные вопросы
3	Электромагнетизм	ОПК-1	Контрольные вопросы
4	Оптика	ОПК-1	Контрольные вопросы
5	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	ОПК-1	Контрольные вопросы
		ОПК-1	Тест

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1

#### «Физические основы механики»

1. Дать определения для физических величин - скорости, ускорения, массы, веса, импульса, силы. Единицы измерения.
2. Какой удар называется упругим, неупругим?
3. Какие законы сохранения используют при расчёте скоростей после взаимодействия при упругом и неупругом ударе? Почему?
4. Виды энергии. Единицы измерения.
5. Что называется моментом силы? Как определяется направление вектора момента силы  $\vec{M}$ ?
6. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения.
7. Угловая скорость, ускорение. Единицы измерения.
8. Что такое момент инерции твёрдого тела и от чего он зависит?
9. Каково соотношение между моментом силы и угловым ускорением, если  $J = const$ ?
10. Каково соотношение между моментом инерции и угловым ускорением,  $M = const$ ?
11. Сформулируйте теорему Штейнера.
12. Что называется гармоническим колебанием? Запишите уравнение гармонического колебания
13. Давайте определение смещения, амплитуды, частоты, периода и фазы колебания.
14. Что называется моментом инерции материальной точки и твёрдого тела?
15. Выведите формулу для периода физического маятника.
16. Какие колебания называются затухающими?
17. Напишите уравнения затухающих колебаний.
18. Что называется коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом затухания?
19. Как изменится характер колебания маятника, если его поместить в воду?

### Раздел 2

#### «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Какой газ называется идеальным? Существует ли идеальный газ?
2. Какую величину определяет основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов? Какая скорость молекул входит в это уравнение?
3. Как соотносятся между собой шкалы температур Кельвина и Цельсия? Достигим ли ОК?
4. Какой величиной определяется температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
5. Сформулируйте известные вам законы идеальных газов.
6. Что определяет функция распределения Максвелла по скоростям? Нарисуйте вид этой функции.
7. Какая величина называется градиентом? Какими величинами определяется коэффициент диффузии?
8. Как возникает внутреннее трение? Какими величинами определяется коэффициент внутреннего трения?
9. Какая система называется термодинамической? Укажите параметры состояния. Из каких величин складывается внутренняя энергия термодинамической системы?
10. Чему равна внутренняя энергия идеального газа массой  $m$  при температуре  $T$ ? Как она распределяется по степеням свободы?

11. Почему колебательная степень свободы обладает вдвое большей энергией, чем поступательная и вращательная?
12. Что такое теплоемкость газа? Какая из теплоемкостей –  $C_v$  или  $C_p$  – больше и почему?
13. Чему равна работа изобарного расширения моля идеального газа при нагревании на  $1\text{К}$ ?
14. Газ переходит из одного и того же начального состояния 1 в одно и то же состояние 2 в результате изотермического, изохорного и адиабатного процессов. В каком процессе работа расширения максимальна?
15. Почему адиабата более крута, чем изотерма?
16. Приведите известные вам формулировки второго
17. начала термодинамики.
18. Нарисуйте цикл Карно и укажите его к.п.д.
19. В чём причина необратимости реальных процессов?
20. Что такое термодинамическая вероятность и как она связана с энтропией?
21. Какой процесс называется изоэнтропийным? Нарисуйте цикл Карно в  $T$ - $S$  – диаграмме.
22. Укажите принцип действия холодильной установки и теплового насоса.

### Раздел 3 «Электромагнетизм»

1. Сформулируйте закон сохранения заряда и закон Кулона.
2. Какая величина называется напряжённостью электрического поля?
3. Чему равна напряжённость поля точечного заряда? В чём состоит принцип суперпозиции электрических полей? Всегда ли он выполняется?
4. сформулируйте теорему Гаусса.
5. Какая величина называется потенциалом поля в данной точке? Напишите выражения, определяющие потенциалы поля одного точечного заряда и системы точечных зарядов.
6. Как связаны между собой работа и потенциал? Как связаны между собой  $1\text{эВ}$  и  $1\text{Дж}$ ?
7. Как связаны между собой напряжённость и потенциал?
8. Укажите физический смысл относительной диэлектрической проницаемости.
9. Какие вещества называются сегнетоэлектриками? Укажите основные свойства сегнетоэлектриков. Как меняются свойства сегнетоэлектриков в точке Кюри?
10. В чём состоит прямой и обратный пьезоэффект?
11. Какая величина называется электроёмкостью? В каких единицах она меряется? Чему равна электроёмкость Земли?
12. Чему равна электроёмкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов?
13. Чему равна энергия заряженного конденсатора и где она локализована?
14. Напишите закон Био – Савара – Лапласа и вычислите с его помощью величину индукции в центре кругового витка с током  $I$ .
15. Какая величина называется магнитным моментом?
16. Определите силу взаимодействия между двумя параллельными проводниками с точкой  $I_1$  и  $I_2$ , если расстояние между ними  $b$ .
17. Каким соотношением определяется работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле?
18. Как связаны между собой  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$  ?

19. Какие вещества относятся к ферромагнетикам? Как они намагничиваются? Нарисуйте петлю гистерезиса. Укажите остаточную намагниченность и коэрцитивную силу.
20. В чём состоит явление самоиндукции? Какая величина называется индуктивностью и в каких единицах она измеряется?
21. В чём состоит явление взаимной индукции?

#### **Раздел 4** **«Оптика»**

1. Укажите диапазон длин волны видимого света в вакууме и в стекле с показателем преломления  $n = 1,5$ .
2. Перечислите законы, составляющие основу геометрической оптики. Всегда ли они выполняются?
3. В чём состоит явление полного внутреннего отражения? Где оно используется?
4. В чём состоит принцип Гюйгенса?
5. Какие волны являются когерентными? Почему некогерентны естественные источники света?
6. Нарисуйте схему получения интерференции в опыте Юнга. Зачем нужен первый экран?
7. Напишите формулу, определяющую разность хода для полос равного наклона. В чём состоит просветление оптики?
8. Кольца Ньютона. Максимум или минимум интенсивности наблюдается в центре колец? Какую окраску имеют кольца?
9. Сформулируйте принцип Гюйгенса – Френеля.
10. Дайте определение дифракционной решётке? Напишите условия максимума и минимума. Сформулируйте закон Малюса и Брюстера.
11. Какое излучение называют тепловым? Каким свойством оно обладает? Укажите параметры, характеризующие это излучение.
12. Какое тело называют абсолютно чёрным? Приведите примеры абсолютно чёрных тел.
13. Сформулируйте закон Кирхгофа.
14. Сформулируйте законы Стефана-Больцмана и Вина.
15. Какое физическое явление называют внешним фотоэффектом? Нарисуйте современную установку для наблюдения этого явления.
16. Сформулируйте три закона фотоэффекта.
17. Нарисуйте и объясните вольт-амперную характеристику при фотоэффекта. Как она будет выглядеть при большей интенсивности и меньшей частоте света?
18. Запишите и объясните уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Какую величину называют работой выхода?

#### **Раздел 5**

##### **«Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел»**

1. Объясните строение атома водорода.
2. Сформулируйте постулаты Бора и выведите формулу для спектра атома водорода.
3. Какой физический смысл постоянной Ридберга?
4. Что такое спектр испускания и спектр поглощения?
5. что такое энергия возбуждения и энергия ионизации?
6. Какие ядра называются изотопами?
7. Назовите изотопы водорода и урана. Какие свойства у изотопов одинаковы? Какие различны?

8. Какова природа  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ - излучений?
9. Какая величина называется дефектом массы ядра?
10. Как связан дефект массы с энергией связи ядра?
11. Какое время называется периодом полураспада?
12. В каких пределах, находится период полураспада известных в настоящее время радиоактивных ядер?
13. Какой физический смысл имеет постоянная распада  $\lambda$ ?

**Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Не зачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **2. Тематика контрольных работ**

### **Комплекты заданий для контрольных работ по дисциплине «Физика»**

1. контрольная работа «Механика», 50 вариантов по 6 заданий согласно методическому указанию для контрольных работ.
2. контрольная работа «Электростатика. Постоянный электрический ток», 40 вариантов по 5 заданий согласно методическому указанию для контрольных работ

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Криволинейное движение. Характеристики кинематических величин: скорость и ускорение.
3. Кинематика вращательного движения материальной точки и тела по окружности: угловая скорость, угловое ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета, масса тела, сила.
5. Второй закон Ньютона. Сила. Третий закон Ньютона.
6. Импульс тела. Закон изменения и сохранения импульса.
7. Виды энергии. Работа. Мощность. Единицы измерений.
8. Закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергия.
9. Момент инерции материальной точки и тел. Основное уравнение динамики вращательного движения. Теорема Штейнера.
10. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
12. Закон всемирного тяготения. Вес тела, невесомость.
13. Давление в жидкости и газе.
14. Уравнение неразрывности
15. Уравнение Бернулли и следствия из него.
16. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей
17. Методы определения (метод Стокса или метод Пуазейля).
18. Гармонические колебания и их характеристики.
19. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
20. Затухающее колебание
21. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний.
22. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
23. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
24. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
25. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
26. Методы исследования. Опытные законы идеального газа.
27. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
28. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
29. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
30. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
31. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.
32. Давление, объем и температура как статистические характеристики газа.
33. Число степеней свободы молекулы
34. Внутренняя энергия газа.
35. Круговые процессы. Обратимый и необратимый процесс.
36. Первое начало термодинамики
37. Работа газа при изменении его объема
38. Теплоемкость.
39. Применение первого начала термодинамики к изопротессам
40. Адиабатический процесс.
41. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
42. Энтропия.
43. Второе начало термодинамики.
44. Тепловые двигатели и холодильные машины.
45. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

46. Сформулируйте закон сохранения заряда и закон Кулона.
47. Какая величина называется напряжённостью электрического поля?
48. Чему равна напряжённость поля точечного заряда? В чём состоит принцип суперпозиции электрических полей? Всегда ли он выполняется?
49. Сформулируйте теорему Гаусса.
50. Какая величина называется потенциалом поля в данной точке? Напишите выражения, определяющие потенциалы поля одного точечного заряда и системы точечных зарядов.
51. Как связаны между собой работа и потенциал? Как связаны между собой 1эВ и 1ДЖ?
52. Как связаны между собой напряжённость и потенциал?
53. Укажите физический смысл относительной диэлектрической проницаемости.
54. Какие вещества называются сегнетоэлектриками? Укажите основные свойства сегнетоэлектриков. Как меняются свойства сегнетоэлектриков в точке Кюри?
55. В чём состоит прямой и обратный пьезоэффект?
56. Какая величина называется электроёмкостью? В каких единицах она меряется? Чему равна электроёмкость Земли?
57. Чему равна электроёмкость при последовательном и параллельном соединениях конденсаторов?
58. Чему равна энергия заряженного конденсатора и где она локализована?
59. Напишите закон Био – Савара – Лапласа и вычислите с его помощью величину индукции в центре кругового витка с током  $I$ .
60. Какая величина называется магнитным моментом?
61. Определите силу взаимодействия между двумя параллельными проводниками с током  $I_1$  и  $I_2$ , если расстояние между ними  $b$ .
62. Каким соотношением определяется работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле?
63. Как связаны между собой  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$ ?
64. Какие вещества относятся к ферромагнетикам? Как они намагничиваются? Нарисуйте петлю гистерезиса. Укажите остаточную намагниченность и коэрцитивную силу.
65. В чём состоит явление самоиндукции? Какая величина называется индуктивностью и в каких единицах она измеряется?
66. В чём состоит явление взаимной индукции?
67. Основные законы оптики. Полное отражение
68. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн.
69. Дифракция света.
70. Дифракционная решетка.
71. Дисперсия света.
72. Естественный и поляризованный свет.
73. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
74. Закон Малюсса.
75. Тепловое излучение и его характеристики.
76. Закон Кирхгофа.
77. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
78. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
79. Постулаты Бора.
80. Дефект массы и энергия связи ядра.
81. Ядерные силы.
82. Радиоактивное излучение и его виды.
83. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
84. Закономерности  $\alpha$ -распада,  $\beta$ -распада.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «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.

– отметка «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.

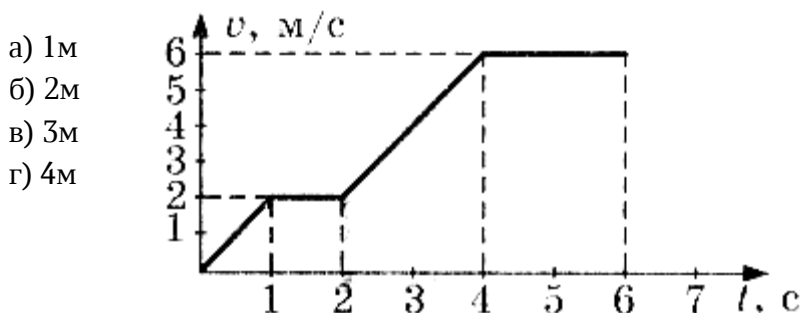
– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»:

1. По графику зависимости модуля скорости тела от времени, представленному на рисунке, определите путь пройденный телом от момента времени  $t = 0$  с до момента времени  $t = 2$  с.



2. Метеорит пролетает около Земли за пределами атмосферы. В тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли перпендикулярен вектору скорости метеорита, вектор ускорения метеорита направлен

- а) параллельно вектору скорости
- б) по направлению вектора силы
- в) по направлению вектора скорости
- г) по направлению суммы векторов силы и скорости

3. Две силы 3 Н и 4 Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен  $90^\circ$ . Модуль равнодействующей сил равен

- а) 1 Н
- б) 5 Н
- в) 7 Н
- г) 25 Н

4. Маятник массой  $m$  проходит точку равновесия со скоростью  $v$ . Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью  $v$ . Модуль изменения импульса маятника за это время равен

- а)  $mv$
- б)  $-2mv$
- в)  $2mv$

г) 0

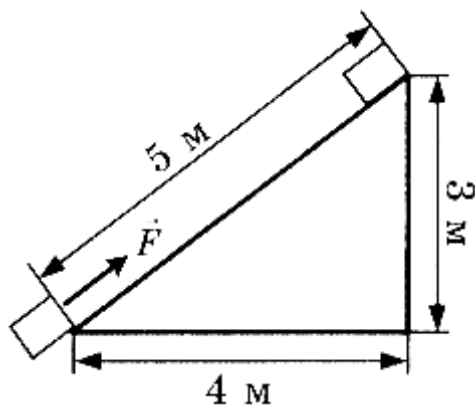
5. Тело массой 2 кг под действием силы  $F$  перемещается вверх по наклонной плоскости на расстояние  $l = 5$  м, расстояние тела от поверхности Земли при этом увеличивается на  $h = 3$  м. Вектор силы  $F$  направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы  $F$  равен 30 Н. Какую работу при этом перемещении совершила сила  $F$ ? Ускорение свободного падения примите равным  $10$  м/кг, коэффициент трения  $\mu = 0,5$ .

а) 150 Дж

б) 60 Дж

в) 40 Дж

г) -40 Дж



### Правильные ответы

УК-1:

1 в

2 б

3 б

4 в

5 а

### Тестовые задания открытого типа

#### 1. Тестовое задание

Вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$ . Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения? Взаимодействие вагонов с другими телами пренебрежимо мало. \_\_\_\_\_.

#### 2. Тестовое задание

В колебательном контуре из конденсатора электроемкостью  $50$  мкФ и катушки индуктивностью  $2$  Гн циклическая частота  $\omega$  свободных электромагнитных колебаний равна \_\_\_\_\_.

#### 3. Тестовое задание

Как изменится электроемкость конденсатора, если заряд на его обкладках увеличить в  $2$  раза? \_\_\_\_\_.

#### 4. Тестовое задание

При освещении металлической пластины монохроматическим светом с частотой  $\nu$  происходит фотоэлектрический эффект. Максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна 2 эВ. При освещении этой пластины монохроматическим светом с частотой  $2\nu$  значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов будет\_\_\_\_\_.

### 5. Тестовое задание

Может ли ядро атома одного химического элемента самопроизвольно превратиться в ядро атома другого химического элемента?\_\_\_\_\_.

#### Правильные ответы

1.  $m\nu$
2.  $100 \text{ с}^{-1}$
3. не изменится
4. больше 4 эВ
5. могут только ядра атомов радиоактивных изотопов

#### **Критерии оценки результатов тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

Составитель: М.Г. Алешкевич

**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений,  
навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования  
компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (<https://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).