


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 И.А. Курзина

« 05 » 11 2024 г.

Оценочные материалы по дисциплине

**Физика**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Молекулярная инженерия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.А. Курзина

Председатель УМК

 Г.А. Воронова

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

–УК-1– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

–ОПК-1– Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

–ОПК-7– Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.3 Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи.

ИОПК-1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи.

ИОПК-7.2. Применяет математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы для наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- Практические задания
- Лабораторные работы
- Тестирование

### **2.1 Темы практических занятий (ИУК-1.3., ИОПК-1.1., ИОПК-7.2.)**

1. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса.
2. Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии. Уравнение моментов.
3. Закон сохранения момента импульса. Колебательное движение. Упругие волны.
4. Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.
5. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков. Законы постоянного тока.
6. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы. Теорема о циркуляции для магнитных полей. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла.
7. Интерференция электромагнитных волн. Дифракция электромагнитных волн. Дисперсия электромагнитных волн. Поляризация.
8. Тепловое излучение. Явление фотоэффекта.

Практические занятия проводятся с целью закрепления полученных знаний. Обучение в этом случае приобретает деятельностный характер, акцент делается на развитие самостоятельности студентов и личной ответственности за принятие решений. Практические занятия представляют собой наиболее активную и свободную форму

дискуссии, позволяющую включить в нее как можно большее количество студентов. В процедуру оценивания включается рефлексия, направленная на критическое исследование методов и приемов решения физических задач, процедуры обоснования используемых при этом физических законов и теорий. Роль преподавателя при этом заключается в поддержке профессионального характера дискуссии, в том числе через точное применение профессионального тезауруса.

Критерии оценивания	Весомость, %
- полный ответ на поставленные вопросы и выполнение всех пунктов практического задания	до 40
- неполный ответ на поставленные вопросы и выполнение всех пунктов практического задания	до 30
- неполный ответ на поставленные вопросы и частичное выполнение пунктов практического задания	до 20
- невыполнение поставленных практических задач	До 10

## 2.2 Тематика лабораторных работ (ИУК-1.3., ИОПК-1.1., ИОПК-7.2.)

### Раздел «Механика»

Кинематика материальной точки  
 Динамика материальной точки  
 Закон сохранения импульса  
 Работа и энергия  
 Закон сохранения механической энергии  
 Уравнение моментов  
 Закон сохранения момента импульса  
 Колебательное движение  
 Упругие волны  
 Специальная теория относительности

### Раздел «Статистическая физика. Термодинамика»

Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах  
 Распределение Максвелла  
 Распределение Больцмана  
 Первое начало термодинамики  
 Второе начало термодинамики  
 Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса  
 Уравнения переноса

### Раздел «Электричество и магнетизм»

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции  
 Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме  
 Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков  
 Законы постоянного тока  
 Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.

Теорема о циркуляции для магнитных полей  
Магнитное поле в веществе  
Уравнения Максвелла

## Раздел «Оптика»

Электромагнитные волны. Перенос энергии электромагнитной волной  
Интерференция электромагнитных волн  
Дифракция электромагнитных волн.  
Распространение электромагнитных волн в анизотропных средах  
Дисперсия электромагнитных волн  
Тепловое излучение

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов	до 20
- качественное оформление сообщения или расчетов	до 10

### 2.3. Тестирование (ИУК-1.3., ИОПК-1.1., ИОПК-7.2.)

#### Раздел 1. Основы механики

1. Физика – это..... 1. наука, изучающая некоторые закономерности явлений природы; 2. наука, изучающая только строение материи; 3. наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы ее движения; 4. наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности только природы.

2. Скорость – это... 1. физическая величина, характеризующая только направление движения тела; 2. векторная величина, характеризующая направление движения тела и быстроту его перемещения; 3. координатная величина, характеризующая направление движения тела и быстроту его перемещения; 4. вектор, характеризующий только быстроту перемещения.

3. Ускорение – это... 1. векторная величина, характеризующая изменения скорости не материальной точки по модулю и направлению; 2. векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости материальной точки по модулю и направлению; 3. векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости материальной точки по вектору и направлению; 4. векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости материальной точки только по модулю.

4. Свободное падение – это... 1. движение тел в воздушном пространстве; 2. движение тел в плоскости; 3. движение тел в безвоздушном пространстве; 4. движение тел в воздушной плоскости.

5. В каком пункте упомянуты только векторные физические величины? 1. скорость и путь; 2. скорость и масса; 3. ускорение и время; 4. сила и время. 5. верный ответ не приведен

### 3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1 ч.

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1 ч.

Структура экзамена соответствует компетентностной структуре дисциплины. Экзаменационный билет предполагает ответ студента на два теоретических вопроса, проверяющих сформированность компетенций УК-1, ОПК-1 и ОПК-7 в соответствии с индикаторами усвоения компетенций ИУК-1.3, ИОПК-1.1, ИОПК-7.2.

Вопросы билетов соответствуют тематическому плану дисциплины «Физика»:

1. Системы отсчёта.
2. Первый закон Ньютона.
3. Теорема Кёнига.
4. Момент импульса и момент сил относительно неподвижной оси.
5. Вынужденные колебания.
6. Релятивистские выражения для импульса и энергии.
7. Энергия упругих напряжений.
8. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем.
9. Распределение Больцмана.
10. Процессы в идеальных газах.
11. Энтропия. Энтропия идеального газа.
12. Молекулярные силы и отступления от законов идеальных газов.
13. Фазы и фазовые превращения.
14. Условия равновесия на границе двух жидкостей и жидкость – твердое тело.
15. Виды процессов переноса.
16. Принцип суперпозиции полей.
17. Поляризация диэлектриков, типы диэлектриков
18. Условия равновесия зарядов на проводнике.
19. Энергия электрического поля.
20. Постоянный электрический ток.
21. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме.
22. Условия на границе двух магнетиков.
23. Энергия магнитного поля.
24. Токи смещения. Уравнения Максвелла.
25. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
26. Многолучевая интерференция.
27. Дифракция рентгеновских лучей. Физические основы голографии.
28. Искусственное двойное лучепреломление.
29. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
30. Эффект Комптона.
31. Радиоактивность. Альфа - распад.
32. Космические лучи. Антивещество. Кварки.

*Критерии формирования оценки при промежуточном контроле*

<b>Оценка</b>	<b>Результат, продемонстрированный студентом на экзамене</b>
отлично	Выполнены все лабораторные работы, сданы все задачи, дан правильный ответ на все вопросы на экзамене.
хорошо	Выполнены все лабораторные работы, сданы все задачи, дан ответ на все вопросы на экзамене с несущественными ошибками.
удовлетворительно	Выполнены все лабораторные работы, сданы все задачи, частично ответил(а) на вопросы на экзамене
неудовлетворительно	Выполнены все лабораторные работы, сданы все задачи, не ответил на вопросы экзаменационного билета.

#### 4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

##### Пример тестовых вопросов ((ИУК-1.3., ИОПК-1.1.):

1. Скорость – это...:

1. Физическая величина, характеризующая только направление движения тела;
2. Векторная величина, характеризующая направление движения тела и быстроту его перемещения;
3. Координатная величина, характеризующая направление движения тела и быстроту его перемещения;
4. Вектор, характеризующий только быстроту перемещения.

Ответ: 2

2. Какие из следующих утверждений справедливы

1. Работа и энергия измеряются в джоулях;
2. Полная энергия системы никогда не может быть отрицательной;
3. Кинетическая энергия тела может быть положительной и отрицательной;
4. Работа, совершенная силами, не может быть отрицательной.

Ответ: 1

3. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

1. Жидкий азот;
2. Ртуть;
3. Водород;
4. Кислород.

Ответ: 2

4. Абсолютная температура и объем данной массы идеального газа увеличились в 3 раза. При этом его давление:

1. Увеличилось в 3 раза;
2. Увеличилось в 9 раз;
3. Уменьшилось в 3 раза;
4. Не изменилось.

Ответ: 4

##### Примеры теоретических вопросов (ИУК-1.3., ИОПК-1.1.):

1. При неизменных прочих условиях момент действующей силы увеличился в два раза, при этом угловое ускорение.....

Ответ:.....

2. Чем дальше расположена материальная точка от оси вращения, тем ее момент инерции.....

Ответ:.....

3. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется.....

Ответ:.....

4. В чем состоит I закон Ньютона.

Ответ:.....

##### Примеры задач (ИУК-1.3., ИОПК-1.1.):

1. Пароход идет по реке от пункта А до пункта В со скоростью  $v_1 = 10$  км/ч, а обратно

со скоростью  $v_2 = 16$  км/час. Найти среднюю скорость парохода и скорость течения реки. (ответ: Средняя скорость парохода 12.8 км/ч, скорость течения реки 3 км/ч)

2. Камень весом 1,05 кг скользящий по поверхности льда со скоростью 2,44 м/сек, под действием силы трения останавливается через 10 секунд. Найти величину силы трения, считая ее постоянной. (ответ: Величина силы трения 0.256 Н.)

3. Из орудия массой 5103 кг вылетает снаряд весом 100 кг. Кинетическая энергия

снаряда при вылете равна 7.5106 Дж. Какую кинетическую энергию получает орудие

вследствие отдачи? (ответ: Кинетическая энергия орудия 23 Дж.)

4. Скорость течения воды в широкой части горизонтальной трубки равен 10 см/с.

Какова скорость течения воды в узкой части этой же труба, диаметр которой в два раза меньше. (Скорость течения воды в узкой части трубки 40 см/с.)

5. В закрытом сосуде при  $T=300$  К и давлении  $P=0.1$  МПа находится 10 г водорода.

Считая газ идеальным определить объем  $V$ .  $\mu(\text{H}_2)=2 \cdot 10^{-3}$  Кг/моль. (Объем водорода 1.246 м<sup>3</sup>.)

6. Определите максимальное значение КПД тепловой машины с температурой нагревателя 227 С и температурой холодильника 27 С. (Максимальный КПД тепловой машины 40%.)

### **Информация о разработчиках**

Нявро Вера Федоровна, канд. физ.-мат., доцент, кафедра общей и экспериментальной физики, физический факультет НИ ТГУ.