

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) Б1.О.02 Физика  
*(индекс и наименование практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом)*

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
*(код и наименование направления подготовки)*

Направленность 13.03.02.07 Электроснабжение  
*(код и наименование направленности)*

**1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

Семестр	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)</i>			
1,2,3	ОПК-3.1. Знает физические явления и законы механики, электродинамики, оптики и ядерной физики и их математическое описание; математические методы обработки результатов физического эксперимента	Знать: – физические явления и законы механики, электродинамики, оптики и ядерной физики и их математическое описание; – математические методы обработки результатов физического эксперимента	ОС-1 ОС-7 ОС-8 ОС-9
	ОПК-3.2. Умеет выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	Уметь: – выделять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	ОС-2 ОС-7 ОС-8 ОС-9
	ОПК-3.3. Владеет методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах	Владеть: – навыками анализа физических явлений в технических устройствах и системах	ОС-3 ОС-7 ОС-8 ОС-9
<i>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-5)</i>			
1,2,3	ОПК-5.1. Знает основные способы измерения физических величин.	Знать основные методы и способы измерения физических величин.	ОС-4 ОС-7 ОС-8 ОС-9
	ОПК-5.2. Умеет измерять физические величины прямым и косвенным способом.	Уметь измерять физические величины прямым и косвенным способом.	ОС-5
	ОПК-5.3. Владеет методами анализа полученных результатов.	Владеть навыками методами анализа полученных результатов.	ОС-5 ОС-6 ОС-7

**2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

Фонд оценочных средств предназначен для организации контроля и самоконтроля студентов и включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачетов и экзамена.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства: тестовые задания, формы отчетов к

лабораторным работам, вопросы для подготовки к зачету и экзаменам.

**Оценочное средство 1 – ТЕСТ (Пример варианта)**

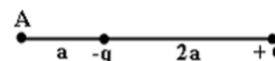
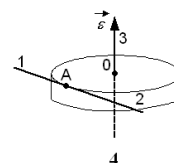
- Второй закон Ньютона в форме  $\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a}$ , где  $\vec{F}_i$  – силы, действующие на тело со стороны других тел, справедлив ...
  - в любой системе отсчета
  - при скоростях движения тел как малых, так и сопоставимых со скоростью света в вакууме
  - для тел как с постоянной, так и с переменной массой
  - только для тел с постоянной массой (+)
- Указать, где результат экспериментальных исследований записан верно:
  - $52,748 \pm 0,12$
  - $4,74 \pm 0,07$  (+)
  - $351,5 \pm 8$
  - $9,8111 \pm 0,03$

**Критерии оценивания:**

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 70 % задания.  
 - «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 70 % задания.  
 В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

**Оценочное средство 2 – ТЕСТ (Пример варианта)**

- Направление вектора линейной скорости равно замедленно вращающегося диска совпадает с направлением ... (1)
- Электростатическое поле создано двумя точечными зарядами. Вектор напряженности результирующего поля направлен...
  - вправо (+)
  - влево
  - вверх
  - вниз
- Два проводника заряжены до потенциалов 30 В и –20 В. Заряд 100 нКл нужно перенести со второго проводника на первый. При этом необходимо совершить работу, равную... (ответ дайте в мкДж с точностью до целых) (5)



**Критерии оценивания:**

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 70 % задания.  
 - «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 70 % задания.  
 В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

**Оценочное средство 3 – ТЕСТ (Пример варианта)**

- Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
------------	--------------------

А) компас	1) взаимодействие постоянных магнитов
Б) электромметр	2) возникновение электрического тока под действием переменного магнитного поля
В) электродвигатель	3) электризация тел при ударе
	4) взаимодействие наэлектризованных тел
	5) действие магнитного поля на проводник с током

**Критерии оценивания:**

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 70 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 70 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

**Оценочное средство 4 – ТЕСТ (Пример варианта)**

1. Указать, где результат экспериментальных исследований записан верно:

- 1)  $52,748 \pm 0,12$     2)  $4,74 \pm 0,07 (+)$     3)  $351,5 \pm 8$     4)  $9,8111 \pm 0,03$

2. Если полная абсолютная погрешность измерения равна  $\Delta g = 0,84536 \frac{M}{c^2}$ , то окончательный результат измерений в соответствии с правилами округления для полученного экспериментально среднего значения ускорения свободного падения  $\langle g \rangle = 10,3256 \frac{M}{c^2}$  равен...

- 1)  $(10,3256 \pm 0,84536) \frac{M}{c^2}$     2)  $(10,33 \pm 0,85) \frac{M}{c^2} (+)$     3)  $(10,32 \pm 0,9) \frac{M}{c^2}$     4)  $(10,3 \pm 0,9) \frac{M}{c^2}$

**Критерии оценивания:**

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 70 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 70 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

**Оценочное средство 5 – ТЕСТ (Пример варианта)**

1. Укажите точность измерения данного прибора, его верхний и нижний пределы измерения

2. С помощью данного прибора была измерена сила тока  $I=7,5mA$ . Верен или нет полученный результат?

**Критерии оценивания:**

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 70 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 70 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

**Оценочное средство 6 – ТЕСТ (Пример варианта)**

**ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ В ЖИДКОСТЯХ**

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Дата сдачи отчета \_\_\_\_\_

ФИО студента \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_

**Цель работы:** определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

**Оборудование:** сосуд с исследуемой жидкостью, набор дробинок различного радиуса, измерительный микроскоп, масштабная линейка, секундомер

**Схема установки**

1 - \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

Математическая запись уравнения Стокса: \_\_\_\_\_

Уравнение позволяет определить \_\_\_\_\_,

которая действует на \_\_\_\_\_, имеющую форму \_\_\_\_\_,

со стороны \_\_\_\_\_ при условии \_\_\_\_\_

В лабораторной установке изучаемым телом является \_\_\_\_\_,

который \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_.

На тело действуют силы, равные по модулю и направленные:

1) \_\_\_\_\_

Закон, описывающий движение тела - \_\_\_\_\_

**Рабочая формула:**

$$\eta = \frac{(\rho - \rho_{ж})g}{18\ell} \cdot d^2 \tau$$

$\rho$  - \_\_\_\_\_

...Результаты измерений

Таблица 12

№ п/п	$\rho_{ж}, \frac{г}{см^3}$	$\rho, \frac{г}{см^3}$	$\ell, см$	$d, см$	$\tau, с$	$\eta, Па \cdot с$
1						
2						
Среднее значение						
Табличное значение						

Оценка погрешности измерений:

$$\Delta \eta = \frac{\sum_{i=1}^n |\langle \eta \rangle - \eta_i|}{n} = \dots$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta \eta}{\langle \eta \rangle} = \dots$$

**Полученный результат:**

$$\eta = \langle \eta \rangle \pm \Delta \eta = \dots$$

**Интервал экспериментальных значений:**

**Вывод:**

---

---

### **Критерии оценивания:**

Каждый отчет максимально оценивается в 100 баллов. В зависимости от правильности его заполнения подсчитывается количество баллов.

### **Оценочное средство 7 – Вопросы к зачету (1 семестр)**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки
  - 1.1. Линейное перемещение: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 1.2. Угловое перемещение: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 1.3. Линейная скорость: определительная формула, направление, единицы измерения. Средняя линейная скорость.
  - 1.4. Угловая скорость: определительная формула, направление, единицы измерения. Средняя угловая скорость.
  - 1.5. Линейное ускорение: определительная формула, направление, единицы измерения. Среднее линейное ускорение.
  - 1.6. Нормальное ускорение при движении по окружности: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 1.7. Тангенциальное ускорение при движении по окружности: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 1.8. Угловое ускорение: определительная формула, направление, единицы измерения. Среднее угловое ускорение.
  - 1.9. Свободное падение: определение, определительные формулы для расчета высоты падения, конечной мгновенной скорости.  
Движение тела под углом к горизонту: составные движения и их формулы.
2. Динамика поступательного движения материальной точки
  - 2.1. Закон сохранения импульса: определительная формула, границы применимости. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом ударах.
  - 2.2. Напряженность гравитационного поля: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 2.3. Потенциал гравитационного поля: определительная формула, единицы измерения. Формула связи напряженности и потенциала гравитационного поля.
  - 2.4. Закон Гука: определительная формула, границы применимости.
3. Работа и энергия
  - 3.1. Связь потенциальной энергии потенциального поля с силой, действующей со стороны этого поля.
  - 3.2. Закон сохранения механической энергии: определительная формула, границы применимости. Закон сохранения механической энергии при упругом и неупругом ударах.
4. Динамика вращательного движения твердого тела
  - 4.1. Момент инерции: определительная формула, единицы измерения. Момент инерции системы тел. Теорема Штейнера.
  - 4.2. Кинетическая энергия вращения: определительная формула, единицы измерения.
  - 4.3. Момент силы: определительная формула, направление, единицы измерения.
  - 4.4. Основное уравнение динамики вращательного движения: определительные формулы, границы применимости.
  - 4.5. Момент импульса: определительные формулы, границы применимости.
  - 4.6. Закон сохранения момента импульса: определительная формула, границы применимости.
5. Механические колебания и волны
  - 5.1. Механические колебания: определение, виды, основные величины (амплитуда, фаза, начальная фаза, частота, циклическая частота, период).
  - 5.2. Свободные гармонические колебания: дифференциальное уравнение и его решение.

- 5.3. Скорость, ускорение при свободных гармонических колебаниях тела.
- 5.4. Физический маятник: определение, период колебаний, циклическая частота.
- 5.5. Затухающие гармонические колебания: дифференциальное уравнение.
- 5.6. Вынужденные гармонические колебания: дифференциальное уравнение.
- 5.7. Сложение гармонических колебаний одного направления: амплитуда и начальная результирующего колебания. Метод векторных диаграмм.
- 5.8. Механическая гармоническая незатухающая волна: дифференциальное уравнение и его решение, волновое число.
- 5.9. Эффект Доплера: определительная формула, границы применимости
6. Измерения физических величин
  - 6.1. Какие виды измерений существуют?
  - 6.2. Какие существуют виды погрешностей (укажите разные классификации) ?
  - 6.3. Что показывает погрешность измерения?
  - 6.4. Что означает полученный при измерении результат?

### **Оценочное средство 8 – Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1. Электростатика
  - 1.1. Электрическое поле: виды, силовая и энергетическая характеристики, графическое представление (силовые и эквипотенциальные линии).
  - 1.2. Напряженность поля: определение, определительная формула, направление. Принцип суперпозиции магнитных полей.
  - 1.3. Поток вектора напряженности: определение, формула.
  - 1.4. Теорема Остроградского – Гаусса для потока вектора напряженности: определение, формула, границы применимости.
  - 1.5. Потенциальная энергия заряда: определение, формула.
  - 1.6. Потенциал: определение, формула. Разность потенциалов.
  - 1.7. Связь напряженности и потенциала.
  - 1.8. Работа поля: формула. Циркуляция вектора напряженности: определение, формула.
  - 1.9. Электрическое смещение. Электрическое поле в веществе.
2. Электрический ток
  - 2.1. Сила и плотность тока: определение, формула.
  - 2.2. Закон Ома для полной и участка цепи в дифференциальной форме: формулировка, формула, границы применимости.
  - 2.3. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме: формулировка, формула, границы применимости.
  - 2.4. Правила Кирхгофа: формулировка, формула, границы применимости.
  - 2.5. Переменный ток: определение, характеристики.
3. Магнитное поле
  - 3.1. Вектор магнитной индукции: определение, формула, направление.
  - 3.2. Напряженность: определение, формула, направление. Принцип суперпозиции магнитных полей.
  - 3.3. Закон Ампера: определение, формула, направление.
  - 3.4. Сила Лоренца: определение, формула, направление.
  - 3.5. Поток вектора напряженности: определение, формула.
  - 3.6. Циркуляция вектора напряженности: определение, формула.
  - 3.7. Электромагнитная индукция: определение, формула, направление индукционного тока.
  - 3.8. Явление самоиндукции
  - 3.9. Магнитные свойства вещества.
  - 3.10. Переменный электрический ток
4. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля
  - 4.1. Уравнения Максвелла: формула, физический смысл.
  - 4.2. Электромагнитные волны: определение, условия наблюдения, характеристики.
  - 4.3. Энергия волны. Перенос энергии волной.

### **Оценочное средство 9 – Вопросы к экзамену (3 семестр)**

1. Геометрическая и волновая оптика

- 1.1. Законы геометрической оптики: закон отражения, преломления, полного внутреннего отражения.
- 1.2. Показатель преломления среды (абсолютный, относительный): определение, формула, физический смысл.
- 1.3. Линзы. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.
- 1.4. Интерференция: определение, условие существования. Получение когерентных источников. Формулы для определения интерференционных максимумов и минимумов, расстояний между соседними максимумами (минимумами). Оптическая и геометрическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.
- 1.5. Дифракция света: определение, условия наблюдения, объяснение дифракционной картины в центре экрана с помощью зон Френеля (дифракция от круглого отверстия или препятствия). Радиус границы зоны Френеля.
- 1.6. Дифракционная решетка: определение, характеристика (период решетки), условие главных максимумов. Разрешающая способность решетки.
- 1.7. Поляризация света: определение, условия наблюдения. Свет естественный и поляризованный.
- 1.8. Закон Малюса: определение, формула.
- 1.9. Закон Брюстера: определение, формула.
2. Квантовая оптика
  - 2.1. Тепловое излучение тел: определение, трудности объяснения классической физикой, объяснение с помощью корпускулярной модели света.
  - 2.2. Закон Стефана-Больцмана: определение, формула, границы применимости.
  - 2.3. Закон Вина: определение, формула, границы применимости.
  - 2.4. Фотоэффект: определение, трудности объяснения классической физикой, объяснение с помощью корпускулярной модели света.
  - 2.5. Законы фотоэффекта (законы Столетова): определения, трудности объяснения классической физикой, объяснение с помощью корпускулярной модели света.
  - 2.6. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: формула, физический смысл.
  - 2.7. Эффект Комптона: определение, формула для определения характеристики рассеяния, трудности объяснения классической физикой, объяснение с помощью корпускулярной модели света (законы сохранения энергии и импульса).
  - 2.8. Давление света: определительная формула, объяснение с помощью волновой и корпускулярной моделей света.
  - 2.9. Фотон: определение, формула для расчета энергии и импульса фотона.
3. Теория строения атома и ядра
  - 3.1. Спектр атома водорода: объяснение наличия спектральных серий, формула для расчета частоты спектральной линии.
  - 3.2. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
  - 3.3. Радиоактивность. Источники радиоактивных излучений. Виды и законы радиоактивного излучения.

### **Критерии оценки промежуточной аттестации по дисциплине**

Итоговая оценка текущей аттестации по дисциплине определяется как среднее взвешенное балла полученного по столбальной шкале в течение семестра и балла полученного на экзамене.

Билет экзамена состоит из двух теоретических вопросов и практико-ориентированного задания. Структура билета и шкала оценивания представлены в таблице.

Таблица 2 – Шкала оценивания ответа на экзамене

Номер и тип задания билета	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Балл
Теоретический вопрос 1	0,25	100	25
Теоретический вопрос 2	0,25	100	25
Практико-ориентированное	0,5	100	50



задание			
		Итого	100

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой СФУ как среднее взвешенное балла полученного по столбальной шкале в течение семестра и балла полученного на экзамене и соответствует шкале:

- 84–100 – отлично,
- 67–83 – хорошо,
- 50–66 – удовлетворительно,
- менее 50 – неудовлетворительно.

Оценка **«отлично»** (84-100 баллов) выставляется обучающимся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения;
- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен грамотным языком;
- на все дополнительные вопросы даны четкие, аргументированные ответы;
- обучающийся показывает систематический характер знаний.

Оценка **«хорошо»** (67-83 балла) выставляется обучающимся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, но были допущены неточности в определении понятий;
- показано умение выделять существенные и несущественные моменты материала;
- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен научным грамотным языком;
- на дополнительные вопросы были даны неполные или недостаточно аргументированные ответы;
- обучающийся показывает систематический характер знаний.

Оценка **«удовлетворительно»** (50-66 баллов) выставляется обучающимся, если:

- дан неполный ответ на поставленный вопрос;
- логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения;
- при изложении теоретического материала допущены ошибки;
- в ответе не присутствуют доказательные выводы;
- на дополнительные вопросы даны неточные или не раскрывающие сути проблемы ответы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающимся, если:

- не дан ответ на поставленный вопрос;
- дан неполный ответ на поставленный вопрос;
- при изложении теоретического материала допущены принципиальные ошибки.

### 3. ПРОЦЕДУРА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Сдача зачета и экзаменов производится в период экзаменационной сессии. Ведущим преподавателем может быть проведена промежуточная аттестация студента по результатам обучения без дополнительной сдачи зачета и экзаменов по вопросам.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Разработчик:

/ В. В. Тимченко