

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

П. А. Тишин

Оценочные материалы по дисциплине

Физика

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:

Природопользование

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Р. В. Кнауб

Председатель УМК

М. А. Каширо

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;

Пример

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (**пятый семестр**)

(ОПК-1, ИОПК-1.1)

Практическая работа № 1. Кинематика материальной точки.

Практическая работа № 2. Динамика материальной точки.

Практическая работа № 3. Закон сохранения импульса.

Практическая работа № 4. Работа и энергия.

Практическая работа № 5. Закон сохранения механической энергии.

Примеры заданий практических работ представлены в Китаева Л. П., Потекаев А. И. Общая физика: задачи и их решение. Часть. 1. Механика (учебное пособие) / Л. П. Китаева, А. И. Потекаев. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003, – 276 с.

Практическая работа № 6. Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах.

Практическая работа № 7. Распределение Максвелла.

Практическая работа № 8. Распределение Больцмана.

Практическая работа № 9. Первое и второе начала термодинамики.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие: в 3 т./ И. В Савельев. – СПб.: Лань, 2016. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с.

Практическая работа № 10. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.

Практическая работа № 11. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.

Практическая работа № 12. Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков.

Практическая работа № 13. Законы постоянного тока.

Практическая работа № 14. Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев. – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 570 с.

Практическая работа № 15. Интерференция и дифракция электромагнитных волн

Практическая работа № 16. Распространение электромагнитных волн в средах. Дисперсия электромагнитных волн.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев. – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 570 с.

Тест

Пример тестового задания № 1

Вопрос	Варианты	Правильный ответ
Какие кинематические характеристики движения не меняются при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой: 1- скорость, 2- ускорение, 3- относительная скорость двух частиц, 4- перемещение.	А. 1,3 Б. 2,3 В. 1,4 Г. 1,2	Б

Пример тестового задания № 2

Выберите правильное утверждение:	Ответ
Величина жесткости пружины зависит от приложенных сил и абсолютного удлинения пружины	-
Модуль Юнга зависит от материала, из которого изготовлен образец, размеров и формы образца	-
Закон Гука справедлив как для упругих, так и для пластических деформаций	-
Сила упругости имеет электромагнитную природу	V

Пример тестового задания № 3

<p>На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры. Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму:</p>				
				
-	-	V	-	

Пакеты контрольных вопросов с № 1 по № 14 составлены согласно тематике раздела дисциплины.

Критерии формирования оценки при текущем контроле.

1. Работа на практических занятиях (0-15) баллов.

1.1 Активность на аудиторных занятиях (0-5 баллов);

1.2 Индивидуальное собеседование по домашним заданиям в середине и конце семестра. Каждая встреча (0-5) баллов.

2. Тестирование: (0-5) баллов за 1 модуль. Количество баллов выставляется пропорционально количеству правильных ответов.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в пятом семестре, в форме зачёта.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на зачёте составляет 0,25 часа, продолжительность ответа составляет 0,10 часа. Обучающийся допускается к сдаче зачёта при условии выполнения всех практических заданий.

Билет содержит два теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих знание, как студент умеет использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности (ИОПК-1.1). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

(ОПК-1, ИОПК-1.1)

Примерные вопросы к зачёту.

Вопросы для зачёта по механике

1. Векторы. Операции над векторами. Сложение, вычитание, умножение на скаляр. Приращение вектора.
2. Единичный вектор (орт). Разложение вектора по ортам осей координат, проекция вектора, радиус-вектор.
3. Скалярное и векторное произведения векторов, примеры физических величин.
4. Траектория материальной точки, путь, перемещение.
5. Скорость материальной точки. Вектор и модуль скорости, направление, проекции скорости на координатные оси.
6. Ускорение. Ускорение при криволинейном движении. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение.
7. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между линейной и угловой скоростью.
8. Законы Ньютона. Сила, масса.
9. Закон сохранения импульса. Центр масс, теорема о движении центра масс.
10. Работа. Работа силы тяжести.
11. Консервативные и неконсервативные силы.
12. Кинетическая энергия. Работа как приращение кинетической энергии.
13. Работа консервативных сил как убыль потенциальной энергии системы.
14. Закон сохранения механической энергии в системе с консервативными силами.
15. Показать, выполняется ли закон сохранения механической энергии в системе с диссипативными силами.
16. Абсолютно неупругий удар.
17. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Фиктивные силы инерции.

18. Силы инерции при прямолинейном движении.
19. Центробежные силы.
20. Силы Кориолиса.
21. Силы Кориолиса на поверхности земного шара.
22. Влияние вращения Земли на вес тела.
23. Абсолютно твёрдое тело. Уравнение поступательного движения.
24. Моменты силы и импульса относительно точки и оси.
25. Уравнение моментов. Закон сохранения моментов импульса.
26. Основное уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси.
27. Кинетическая энергия вращательного движения абсолютно твёрдого тела.
 1. 28орема о неразрывности струи. Линии тока, трубка тока.
28. Уравнение Бернулли. Статическое, динамическое и гидростатическое давление.
29. Квазиупругая сила. Второй закон Ньютона для свободных колебаний. Уравнение гармонического колебания.
30. Геометрический способ представления колебаний с помощью вектора амплитуды.
31. Энергия гармонического колебательного движения.
32. Сложение колебаний, происходящих вдоль прямой с одинаковыми периодами.
33. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковыми периодами.
34. Затухающие колебания. Второй закон Ньютона для затухающих колебаний. Уравнение затухающих колебаний.
35. Вынужденные колебания. Второй закон Ньютона для вынужденных колебаний. Явление резонанса.
36. Распространение волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны.
37. Принцип Гюйгенса. Когерентные источники. Интерференция волн. Условия максимума и минимума.

Вопросы для зачёта по молекулярной физике и термодинамике

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Статистический метод.
3. Идеальный газ.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории: давление газа, температура газа.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Законы идеальных газов.
7. Барометрическая формула, график, физический смысл.
8. Распределение Больцмана.
9. Вероятность случайного события, функция распределения вероятности.
10. Распределение молекул газа по скоростям, распределение Максвелла.
11. Явления переноса и релаксации, уравнение переноса.
12. Равновесные и неравновесные состояния и процессы, их изображение.
13. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа и теплота. Качественная разница между ними.
14. Теплоёмкость идеального газа. Теплоёмкости при постоянном давлении и при постоянном объёме.
15. Адиабатический процесс. Работа при изотермическом и адиабатическом

- процессах.
16. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
 17. Необратимость и вероятность.
 18. Круговые процессы. Циклы тепловых машин. Цикл Карно.
 19. Энтропия.
 20. Термодинамическая вероятность.
 21. Различные формулировки второго начала термодинамики.
 22. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл поправок.
 23. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
 24. Критическое состояние.
 25. Особенности жидкого состояния вещества.
 26. Поверхностное натяжение. Сила и коэффициент поверхностного натяжения.
 27. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
 28. Смачивание и несмачивание.
 29. Капиллярные явления.
 30. Фазовые равновесия и превращения.
 31. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
 32. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Вопросы для зачёта по электричеству и магнетизму

1. Закон Кулона. Точечный заряд.
2. Электрическое поле и его свойства. Пробный заряд.
3. Напряжённость поля. Силовые линии.
4. Теорема Остроградского – Гаусса. Поток напряжённости.
5. Уравнение Пуассона.
6. Консервативность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда.
7. Потенциал поля. Разность потенциала.
8. Эквипотенциальная поверхность. Показать, что напряжённость поля перпендикулярна к эквипотенциальной поверхности.
9. Связь между напряжённостью поля и потенциалом. Напряжённость как градиент потенциала.
10. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Объяснить физический смысл.
11. Диполь в электрическом поле, дипольный момент.
12. Диэлектрики. Поляризация диэлектрика. Поляризационные заряды. Сторонние заряды.
13. Вектор поляризации.
14. Вектор электростатической индукции, линии смещения.
15. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрический ветер.
16. Электроёмкость. Ёмкость уединённого шара и плоского конденсатора.
17. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
18. ЭДС, сторонние силы. ЭДС в цепи как циркуляция вектора напряжённости поля сторонних сил.
19. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
20. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
21. Чем порождается и как проявляется магнитное поле?
22. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Вихревой характер

- магнитного поля.
23. Закон Био-Савара.
 24. Сила Лоренца.
 25. Сила Ампера.
 26. Поток магнитной индукции.
 27. Теорема Остроградского–Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.
 28. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о магнитном напряжении.
 29. Магнитное поле в веществе. Причина намагничения, магнитный момент. Вектор намагничения.
 30. Природа магнитных токов (магнитные и механические моменты).
 31. Диамагнетизм и парамагнетизм.
 32. Ферромагнетизм.
 33. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. ЭДС индукции.
 34. Энергия магнитного поля.
 35. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.
 36. Ток смещения. Плотность тока смещения. Конденсатор в цепи переменного тока. Полный ток.
 37. Второе уравнение Максвелла.
 38. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Вопросы для зачёта по оптике и атомной физике

1. Что такое свет?
2. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
3. Объяснение законов отражения и преломления света с волновой точки зрения (по принципу Гюйгенса).
4. Интерференция света. Кажущееся противоречие экспериментальных фактов волновым представлением.
5. Когерентные колебания. Сложение когерентных и некогерентных колебаний.
6. Искусственное получение когерентных источников света. Опыт Юнге. Зеркала Френеля, бипризма Френеля, зеркало Ллойда.
7. Интерференция при отражении от прозрачной пластины. Полосы равного наклона и равной толщины. Локализация этих полос.
8. Кольца Ньютона.
9. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса – Френеля.
10. Задача о прямолинейном распространении света. Зоны Френеля.
11. Дифракция от круглого отверстия и от круглого экрана.
12. Графический метод. Векторные диаграммы одной, двух зон Френеля и полностью открытого фронта.
13. Дифракция Фраунгофера от одной щели.
14. Дифракционная решётка. Картина дифракции в белом и монохроматическом свете.
15. Поляризация света. Поперечность световых волн. Естественный и поляризованный свет.
16. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
17. Поляризация при двойном лучепреломлении. Обыкновенные и необыкновенные лучи, оптическая ось, главное сечение.

18. Закон Малюса. Интенсивность обыкновенных и необыкновенных лучей при прохождении через кристалл естественного и поляризованного света.
19. Волновые поверхности в одноосном кристалле.
20. Построение обыкновенных и необыкновенных лучей в одноосном кристалле.
21. Поляризационные приборы. Призма Николя, поляроид.
22. Эллиптическая и круговая поляризация света. Пластинки в $\frac{1}{4}$ волны, в $\frac{1}{2}$ волны и в 1 волну.
23. Интерференция поляризованных лучей. Явления в параллельных лучах.
24. Интерференция поляризованных лучей явления в сходящихся лучах.
25. Вращение плоскости поляризации. Теория Френеля.
26. Методы определения вращательной способности. Полутеневые устройства.
27. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно чёрное тело.
28. Закон Стефана – Больцмана.
29. Закон смещения Вина.
30. Формула излучения Планка.
31. Фотоэффект. Вольтамперная характеристика, фототок насыщения.
32. Формула Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
33. Строение атома. Модели атома.
34. Опыты по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома (модель Резерфорда).
35. Закономерности в атомных спектрах. Серии. Обобщённая формула Бальмера.
36. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Диаграмма энергетических уровней атома.
37. Гипотеза де-Бройля. Опыты по дифракции электронов.
38. Необычные свойства микрочастиц. Частицы-волны.
39. Принцип неопределённости. Соотношение неопределённости.
40. Уравнение Шрёдингера, пси-функция, её физический смысл.
41. Квантование энергии.
42. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.
43. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
44. Гармонический осциллятор.
45. Оптические квантовые генераторы. Замечательные особенности ОКГ.
46. Три основные идеи, на которых основаны ОКГ: вынужденное излучение, инверсная заселённость, генерация когерентных электромагнитных волн.
47. Рубиновый лазер.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачёта (0-40 баллов). К зачету допускаются только студенты, успешно прошедшие текущую аттестацию и выполнившие все практические задания. Каждый билет состоит из двух теоретических вопросов, относящихся к различным разделам физики.

Оценочная процедура промежуточной аттестации опирается на материалы текущего контроля.

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

Тест

1. Пылинка, имеющая заряд $+1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки? (ОПК-1)

А) 0

Б) $+3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

В) $-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

Задача (ИОПК-1.1)

Прямолинейный проводник длиной $l = 0,2$ м, по которому течёт ток $I = 2$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,6$ Тл и расположен перпендикулярно вектору B . Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

Ключи: 1 Б)

Информация о разработчиках

Гриншпон Яков Самуилович, кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедра общей математики ММФ.