Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прикладной и теоретической физики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 3 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19;
- второй вопрос из диапазона вопросов 20-48;
- третий вопрос – задача (примеры задач приведены в п.5).

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Колебания в случае слабого затухания.
2. Интерференция света. Интерференция от двух точечных источников.

3. Задача. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Степень поляризации преломленного луча составляет 0.124. Найти коэффициент пропускания света.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по

дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Грузик на пружине. Модель гармонического осциллятора.
2. Динамика колебаний. Физический и математический маятники.
3. Энергия гармонических колебаний. Энергетический метод решения задачи о колебаниях.
4. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Колебания в случае слабого затухания.
5. Затухающие механические колебания. Диссипация энергии. Добротность.
6. Затухающие механические колебания. Случай сильного затухания.
7. Затухающие механические колебания. Промежуточный случай. ($\beta = \omega_0$).
8. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
9. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс.
10. Колебания связанных маятников. Дифференциальные уравнения двух связанных маятников. Нормальные колебания. Биения.
11. Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

12. Электромагнитные колебания. Затухающие колебания в колебательном контуре.
13. Электромагнитные колебания. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Закон Ома для переменных токов.
14. Цепи переменного тока. Сопротивление в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока.
15. Векторные диаграммы колебаний. Закон Ома для переменных токов. Резонанс напряжений.
16. Работа и мощность переменного тока. Электродвигатели.
17. Общее решение задачи о связанных осцилляторах.
18. Сложение колебаний. Сложение одинаково направленных колебаний.
19. Сложение колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
20. Колебания струны. Дифференциальное уравнение колебаний струны.
21. Бегущие волны.
22. Стоячие волны на струне.
23. Волны в упругих средах. Плоские волны в трехмерном пространстве. Продольные и поперечные волны в твердых телах.
24. Энергия упругой волны. Вектор Умова.
25. Сферические волны. Перенос энергии сферической волной. Волновое уравнение в сферических координатах.
26. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны.
27. Излучение электромагнитных волн. Уравнения Даламбера для потенциалов.
28. Излучение электромагнитных волн. Решение уравнения Даламбера. Запаздывающие и опережающие потенциалы.
29. Излучение электромагнитных волн. Излучение диполя.
30. Излучение электромагнитных волн. Электрическое и магнитное поле линейного осциллятора. Излучение ускоренно движущегося заряда.
31. Излучение электромагнитных волн. Энергия, излучаемая осциллятором.
32. Преломление и отражение плоских электромагнитных волн на границе между диэлектриками. Граничные условия для векторов электромагнитной волны. Соотношение между углами падения, отражения и преломления.
33. Преломление и отражение плоских электромагнитных волн на границе между диэлектриками. Соотношения между интенсивностями падающей, отраженной и преломленной волн. Формулы Френеля. Явление полного внутреннего отражения.
34. Шкала электромагнитных волн. Понятие об интерференции света.
35. Интерференция света. Интерференция от двух точечных источников.
36. Интерференция света. Пространственная и временная когерентность. Способы наблюдения интерференции.
37. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
38. Многолучевая интерференция.
39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля.
40. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция от прямолинейного края полуплоскости. Спираль Корню.
41. Дифракция Фраунгофера от щели.
42. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Голография.
43. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Закон Малюса.
44. Поляризация света. Эллиптическая и круговая поляризация света. Вращение плоскости поляризации. Искусственное двойное лучепреломление.
45. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость.
46. Классическая теория дисперсии. Дисперсия вдали от линий поглощения.
47. Аномальная дисперсия. Поглощение света.
48. Эффект Доплера. Эффект Доплера для звуковых волн. Эффект Доплера в оптике.

5. Примеры задач к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Механическая колебательная система характеризуется логарифмическим декрементом затухания λ =2.0. Под действием внешней гармонической силы, амплитудное значение которой не изменяется с частотой, система совершает установившиеся вынужденные колебания. Найти отношение η максимальной амплитуды смещения к амплитуде смещения при очень малых частотах вынуждающей силы.
2. Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний частоты 200 Гц, амплитуда колебаний 4 мм. Скорость звуковой волны принять равной 300 м/с. Написать уравнение волны $\xi(x,t)$, если в начальный момент времени смещение точек источника от положения равновесия максимально.
3. Определить разность фаз колебаний источника волн, находящихся в упругой среде, и точки этой среды, относящийся на 2 м от источника. Частота колебаний 5 Гц, скорость распространения волны 40 м /с.
4. Переменное синусоидальное напряжение с амплитудой U_0=180 В подключено к концам цепи, состоящей из последовательно соединенных конденсатора емкостью C= 28 мкФ и катушки с активным сопротивлением = 40 Ом и индуктивностью L= 0,36 Гн. Выполните следующие задания: а) составьте дифференциальное уравнение вынужденных колебаний для тока в цепи и для заряда на конденсаторе и определите собственную частоту контура и коэффициент затухания; б) рассчитайте частоту свободных затухающих колебаний в контуре при выключенной внешней ЭДС. Вычислите логарифмический декремент затухания и критическое сопротивление контура; в) рассмотрите вынужденные колебания и вычислите амплитуду напряжения на индуктивной катушке в точке резонанса.
5. Уравнение бегущей плоской звуковой волны имеет вид ξ=0.05sin(1980t–6x), где ξ измеряется в [см], t-в [с], x-в [м]. Найти: а) частоту колебаний ν; б) скорость v распространения волны; в) длину волны λ; г) амплитуду колебаний u скорости частиц среды; д) среднюю за период плотность энергии волны W; е) среднюю за период плотность потока энергии волны S. Плотность воздуха ρ=1.29 кг/м^3
6. На кварцевую пластинку, вырезанную параллельно ее оптической оси, падает линейно поляризованный свет с длиной волны λ=589 нм. При какой максимальной толщине этой пластинки свет, пройдя ее, испытает лишь поворот плоскости поляризации? Указание: толщина пластинки не должна превышать 0.5 мм. n_e=1.553; n_o=1.544.
7. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Степень поляризации преломленного луча составляет 0.124. Найти коэффициент пропускания света.
8. В двухлучевом интерферометре (аналог опыта Юнга) в качестве источника излучения используется ртутная лампа, излучение которой состоит из двух компонент: λ_1=576.97 нм и λ_2=579.03 нм. Чему равно расстояние между интерференционными максимумами каждой из этих компонент в сотом порядке, если ширина интерференционной полосы Δx=0.2 мм?