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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 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 1-20;
- второй вопрос из диапазона вопросов 21-41;
- 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. Электрические заряды. Закон Кулона. Методы получения электрических зарядов.
2. Объяснение парамагнетизма. Объяснение ферромагнетизма.

3. Задача. Восемь заряженных водяных капель радиусом r = 1 мм и зарядом q = 0,1 нКл каждая сливаются в одну общую водяную каплю. Найти потенциал большой капли.

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. Электрические заряды. Закон Кулона. Методы получения электрических зарядов.
2. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности и теорема Гаусса.
3. Применение теоремы Гаусса: электростатическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости; поле бесконечной прямой линии и бесконечно длинного цилиндра; поле сферы и шара; поле плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
4. Скачок нормальной составляющей вектора $\vec{E}$ на заряженной поверхности.
5. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Применение теоремы Гаусса в дифференциальной форме.
6. Работа в электрическом поле. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.
7. Вычисление потенциала по напряженности поля. Общая задача электростатики.
8. Электрический диполь (поле диполя). Электрический диполь в электрическом поле.
9. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Емкость простых конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

10. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля внутри диэлектриков. Изотропные и анизотропные диэлектрики. Преломление линий смещения и напряженности поля.

11. Законы электрического поля в диэлектриках. Электрическое поле равномерно поляризованного шара.

12. Теория поляризации диэлектриков с неполярными молекулами.

13. Теория поляризации диэлектриков с полярными молекулами. Сегнето- и пьезоэлектрики.

14. Вывод уравнений поля в диэлектриках путем усреднения микроскопического поля.

15. Характеристики электрического тока. Уравнение непрерывности. Действия электрического тока. Закон Ома. Сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.

16. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.

17. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

18. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.

19. Конденсатор в цепи с сопротивлением.

20. Мощность во внешней цепи и коэффициент полезного действия источника.

21. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет индукции магнитного поля различных токов. Напряженность магнитного поля.

22. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле соленоида.

23. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Определение заряда и массы электрона.

24. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

25. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида и тороида.

26. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции. Векторный потенциал магнитного поля.

27. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.

28. Магнитное поле в магнетиках. Классификация магнетиков.

29. Уравнения магнитного поля в присутствии магнетиков. Граничные условия для векторов $\vec{B}$ и $\vec{H}$.

30. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Дифференциальная форма закона электромагнитной индукции.

31. Самоиндукция. Индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепей с индуктивностью.

32. Энергия магнитного поля изолированного контура с током. Взаимная индукция. Взаимная энергия двух токов. Трансформаторы.

33. Магнитные свойства атомов. Магнито-механические явления. Объяснение диамагнетизма.

34. Объяснение парамагнетизма. Объяснение ферромагнетизма.

35. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дешмана. Закон трех вторых Ленгмюра. Электронные лампы и их применения. Вторичная и автоэлектронная эмиссия.

36. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный разряд. Самостоятельный разряд (теория Таунсенда). Виды самостоятельного разряда.

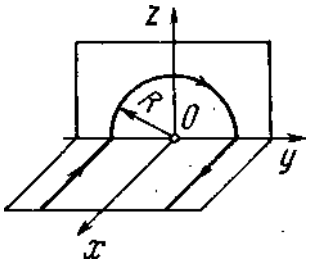
37. Теория Максвелла. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

38. Релятивистский характер силы Лоренца.

39. Релятивистская инвариантность уравнений Максвелла. Релятивистское преобразование полей.
40. Четырехмерный потенциал и четырехмерная плотность тока. Тензор электромагнитного поля.
41. Уравнения Максвелла в инвариантной форме. Энергия и импульс электромагнитного поля.

5. Примеры задач к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Найти напряженность E электростатического поля и его потенциал в центре окружности радиусом r, по которой распределен заряд с линейной плотностью $\tau=\tau_0\sin\alpha$, где τ_0- положительная константа.
2. Две удаленные от остальных тел одинаковые металлические пластины площадью $S=50$ см^2 каждая, находящиеся на расстоянии d=1 мм друг от друга, заряжены: одна зарядом $q_1=20$ мкКл, вторая $q_2=-40$ мкКл. Найти разность потенциалов между ними.
3. Первоначально пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено воздухом и напряженность поля в зазоре E_0. Затем половину зазора заполнили однородным изотропным диэлектриком с проницаемостью ε. Найти модули векторов E и D в обеих частях зазора, а также плотность свободных зарядов на пластине σ и плотность связанных зарядов σ′, если при введении диэлектрика напряжение между обкладками не изменялось.
4. Имеется два неподвижных контура с взаимной индуктивностью L_{12}. В одном из контуров начали изменять ток по закону $I=at$ где a - постоянная, t- время. Найти закон изменения тока $I_2(t)$ в другом контуре, индуктивность которого L_2 и сопротивление R.



5. Найти величину и направление магнитного поля в точке O петли, по которой течет ток I=1 мА. (см. Рис.) R=10 см. Прямолинейные участки проводника очень длинные.
6. Коаксиальный кабель состоит из внутреннего сплошного и внешнего цилиндров радиусами соответственно $R_1 = 1$ см и $R_2 = 3$ см. По внутреннему цилиндру течет ток силой $I_1 = 3$А, а вдоль поверхности внешнего цилиндра в противоположном направлении течет ток $I_2 = 2$А. Найдите напряженность магнитного поля на расстоянии $r_1 = 0.5$ см, $r_2 = 1.5$ см и $r_3 = 5$ см от оси кабеля.