Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

Паспорт зачета

по дисциплине «Современные проблемы физического эксперимента», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-16;
- второй вопрос из диапазона вопросов 17-28.

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

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

.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Современные проблемы физического эксперимента»

1. Требования к вакуумным условиям термоядерных установок, общие характеристики вакуумных систем. Вакуумные системы плазменных установок – схемы построения, применяемые материалы, подготовка поверхности.
2. Предложите систему формирования импульса 20 кВ, 30 нс для питания ячейки Поккельса импульсного лазера.

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

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

Ответ на билет для зачета 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. 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 18 до 20 баллов.*

Ответ на билет для зачета 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. 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 14 до 17 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 11 до 13 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. **Вопросы к** зачету **по дисциплине «**Современные проблемы физического эксперимента**»**

1. Требования к вакуумным условиям термоядерных установок, общие характеристики вакуумных систем. Вакуумные системы плазменных установок – схемы построения, применяемые материалы, подготовка поверхности.
2. Типы вакуумных насосов. Форвакуумные и высоковакуумные насосы
3. Системы измерения вакуума, течеискатели
4. Способы поддержания баланса вещества в плазме. Стационарные и импульсные системы газонапуска. Пеллет-инжекция.
5. Системы создания плазмы. Способы ионизации газа, виды газовых разрядов. Источники и генераторы плазмы. Плазменные пушки.
6. Магнитные системы плазменных установок. Типы магнитных катушек, разновидности соленоидов. Особенности магнитных катушек на сильные и сверхсильные магнитные поля. Материалы для магнитных систем. Сверхпроводящие магнитные системы. Измерение и контроль магнитного поля.
7. Емкостные накопители. Конденсаторы, их конструкции и основные характеристики. Большие конденсаторные батареи, их компоновка, ошиновка. Системы зарядки емкостных накопителей

8. Индуктивные накопители, их достоинства. Конструктивные особенности индуктивных накопителей. Размыкатели для индуктивных накопителей. Сверхпроводящие накопители.

9. Системы коммутации напряжения, различные виды коммутаторов

10. Мегавольтные генераторы импульсных напряжений, формирующие и передающие линии, обостряющие системы.

11. Оцените поток газа (аргона и водорода), необходимый для работы перезарядной мишени тандемного ускорителя (БНЗТ).

12. Средства нагрева плазмы. Инжекторы мощных пучков нейтралов.

13. Инерционные накопители. Ударные генераторы с маховиками. Униполярные генераторы.

14. Ключевые термоядерные программы: тороидальные системы, открытые ловушки, лазерный и пучковый УТС. Крупнейшие современные термоядерные установки, их краткая характеристика. Термоядерные установки будущего (ITER и др.).

15. Оцените максимально возможную длительность импульса магнитного поля в соленоиде ГОЛ-3 при рабочем значении магнитного поля. Определите энергию, требуемую для питания соленоида и предложите возможную схему питания.

16. Крионасосы. Разновидности, принципы работы, основные параметры

17. Рентгеновский ЭОП представляет собой микроканальную пластину, за которой установлен люминесцентный экран. Предложите схему питания ЭОПа для получения кадра с длительностью 200 нс

18. Оценить минимальную мощность СВЧ-генератора с частотой 2,45 ГГц, требуемую для зажигания СВЧ-разряда в медном резонаторе при рабочем давлении 100 Па.

19. В применяемых в ИЯФ системах питания инжекторов нейтралов импульс высокого напряжения формируется с помощью искусственной линии и подается на нагрузку через повышающий трансформатор 1:20. Определите параметры и число элементов, составляющих длинную линию, для получения на выходе импульса 30 кВ, 60 А, 1 мс.

20. Турбомолекулярный насос со скоростью откачки 30 л/с подключен к вакуумному объему через гибкий шланг (сильфон) длиной 50 см. При каком диаметре сильфона он не ограничивает существенно скорость откачки?

21. Определите энергию инжекции, необходимую для эффективного нагрева плазмы с помощью пучков быстрых атмов водорода в нейтронном генераторе на основе открытой ловушки ($n=10^{14}$см-3, l=30 см). Какова эффективность конверсии протонного пучка в нейтралы при этой энергии?

22. Оценить требования к скорости откачки вакуумной печи объемом 20 л, в которой молибденовый лайнер нагревается до температуры 600 °С, при необходимости обеспечения рабочего вакуума не хуже10^{-2} Па

23. Оценить расход гелия для криопанели площадью 1 м^2, закрытой экраном, находящимся при температуре 77К.

24. Для проведения экспериментов Вам необходим пробкотрон с диаметром 10 см, расстоянием между пробками 30 см, магнитным полем в центре 1 Тл и пробочным отношением 2. Предложите геометрию магнитной системы пробкотрона, оцените требования к системе питания.

25. Вакуумный объем с рабочим вакуумом 10^{-4}Па откачивается с помощью турбомолекулярного насоса со скоростью откачки 500 л/с. Определите объем сорбционного насоса для обеспечения форвакуумной откачки в течение рабочего дня.

26. Определите параметры конденсаторной батареи для питания пробкотрона, состоящего из двух катушек соленоида ГОЛ-3 (Rmin=75 мм, Rmax=150 мм, l=40 мм, 69 витков), отстоящих друг от друга на 20 см, при необходимости получения магнитного поля в центре пробкотрона 2 Тл при длительности эксперимента 1 мс.

27. Предложите систему формирования импульса 20 кВ, 30 нс для питания ячейки Поккельса импульсного лазера.

28. Оцените параметры элементов каскадного генератора для получения напряжения кВ 30 кВ с мощностью 1 Вт при допустимом уровне пульсаций 1%.