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

Паспорт зачета

по дисциплине «Избранные главы астрофизики и физики элементарных частиц», 3 семестр

1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11;
- второй вопрос из диапазона вопросов 12-21;

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 «Избранные главы астрофизики и физики элементарных частиц»

---

1. Сколько световым годам равно расстояние в один парсек? Что утверждает принцип эквивалентности Общей теории относительности (ОТО) (формула)? С какой точностью экспериментально проверен принцип эквивалентности ОТО?
2. Для измерения чего применяется метод гравитационного микролинзирования?

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 (модулю) 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 (модулю) 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 (модулю).

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 «**Избранные главы астрофизики и физики элементарных частиц**»**

1. Сколько световым годам равно расстояние в один парсек? Что утверждает принцип эквивалентности Общей теории относительности (ОТО) (формула)? С какой точностью экспериментально проверен принцип эквивалентности ОТО?
2. Посредством чего описывается действие гравитации в общей теории относительности? Что происходит с ходом времени в гравитационном поле? Искривление пространства в ОТО вызывают (нужное подчеркнуть) массы, массы и кинетическая энергия, все виды энергии? В ОТО пространство вокруг покоящегося, сферически-симметричного тела описывается метрикой ..... (продолжить фразу).
3. В ОТО пространство вокруг вращающегося, сферически-симметричного тела описывается метрикой ..... (продолжить фразу). Как описывается гравитационное взаимодействие в ОТО? В ОТО орбита пробного тела, движущегося вокруг Солнца, (нужное подчеркнуть) не замкнута то замкнута, то не замкнута, замкнута. В присутствии гравитирующего тела свет распространяется по ..... (продолжить фразу).
4. Напишите формулу для гравитационного радиуса (радиус Шварцшильда). Что произойдет с фотоном, испущенным с гравитационного радиуса покоящейся, сферически-симметричной черной дыры? Открыты-ли Гравитационные волны,

предсказанные ОТО? Что является источником энерговыделения звезд?

5. В эксперименте Дэвиса был зарегистрирован поток нейтрино от Солнца (больше, равный, меньше) ожидаемого. (нужное подчеркнуть). Чему равен возраст Солнца? Конечным продуктом эволюции Солнца будет ..... (продолжить фразу).
6. Черная дыра образуется на конечном этапе эволюции звезды с массой ..... (продолжить фразу). Что в конце концов произойдет с черной дырой? Оцените число черных дыр в нашей Галактике?
7. Чему равен характерный радиус нейтронной звезды? Чему равен гравитационный радиус Солнца? Перечислите известные вам типы галактик. Опишите механизм образования сверхмассивных черных дыр в центрах галактик.
8. Напишите закон Хаббла. Как эволюционирует наша Вселенная (опишите характер закона расширения)? Приведите соотношение между темной материей, барионной материей и темной энергией в нашей Вселенной.
9. Чему равна температура реликтового излучения? Какие поля вызывают инфляционное расширение Вселенной? Возможно-ли распространение света по окружности?
10. Изменится ли направление спина электрона, находящегося на орбите Земли, после того, как он сделает один оборот. В начальный момент спин покоился. Влиянием магнитных и электрических полей Земли пренебречь. Обоснуйте свой ответ.
11. Перечислите единицы измерения расстояния в астрофизике. Что происходит с временем и кривизной пространства на гравитационном радиусе Черной дыры? Как установить, что пространство искривлено? За какое время по часам удаленного наблюдателя предмет, брошенный по радиусу достигнет гравитационного радиуса черной дыры?
12. Что описывает метрика Керра? Чем отличается описание движения пробного тела вокруг Солнца в Общей теории относительности (ОТО) от вычислений в рамках Ньютоновского подхода (перечислите отличия по пунктам)?
13. Инвариантны-ли уравнения общей теории относительности относительно преобразований Лоренца? Что такое пояс Койпера? Дайте определения расстояния в одну астрономическую единицу.
14. Какой объект будет конечным продуктом эволюции Солнца? В каком эксперименте с наилучшей точностью проверен принцип эквивалентности ОТО? Можно-ли исследователю узнать, что происходит на радиусе меньше гравитационного (да/нет, предложите схему эксперимента)?
15. На гравитационном радиусе ход времени ..... (продолжить фразу). Обнаружены-ли гравитационные линзы?
16. Сколько звезд в нашей галактике? Что формирует Темную материю? Что такое Темная энергия? Обнаружены-ли отклонения от закона Хаббла?
17. С какой точностью измеряют расстояния во Вселенной по SN-Ia? Какие типы полей ответственны за инфляционное расширение Вселенной?
18. На каком радиусе расположен горизонт событий для не вращающейся черной дыры (формула)?
19. Квазары - это ..... (продолжить фразу). Опишите процесс звездообразования. Укажите название процесса, ответственного за начало сжатия. Сколько энергии излучается при падении на черную дыру тела массой M?
20. На каком уровне обнаружена анизотропия Реликтового излучения? Какое состояние ранней Вселенной подтверждает наличие акустического пика в спектре анизотропии Реликтового излучения?
21. Для измерения чего применяется метод гравитационного микролинзирования?