Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра оптических информационных технологий

Паспорт зачета

по дисциплине «Оптическое материаловедение», 4 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 1-13;
- второй вопрос из диапазона вопросов 14-26.

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 «Оптическое материаловедение»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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 и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 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 «Оптическое материаловедение»

1. Определение понятия “кристалл”. Трансляционная и точечная симметрия. Представление о группах симметрии. Ограничения на точечную симметрию, накладываемые трансляционной симметрией. Кристаллические классы.

2. Симметрия физических величин: скаляры, векторы, тензоры второго ранга. Принцип Неймана. Тензоры второго ранга для кристаллов разной симметрии. Классификация оптических материалов по симметрии оптических свойств. Эллипсоид Френеля и оптическая индикатриса. Оптические оси.

3. Дифракционные методы исследования структуры кристаллов Формула Вульфа-Брегга. Метод Лауэ. Метод Дебая. Индексы Миллера. Основные плоскости в кубических кристаллах.

4. Классификация дефектов в кристаллах. Вакансии. Пластическая деформация, скольжение и дислокации. Экспериментальные методы наблюдения дислокаций. Кристаллические блоки. Дислокационная модель границ блоков.

5. Теоретические представления о росте кристаллов Пересыщение и переохлаждение. Классификация методов выращивания.

6. Выращивание кристаллов из растворов. Метод пересыщения раствора. Метод понижения температуры. Метод испарения растворителя.

7. Выращивание из расплава. Метод зонной плавки. Метод направленной кристаллизации. Метод Стокбаргера. Метод Бриджмана.

8. Метод Киропулуса. Метод Чохральского.

9. Методы выращивания кристаллов из газовой фазы. Метод сублимации. Метод переноса.

10. Строение стекла по данным дифракционных исследований: ближний, средний и дальний порядки. Понятие структурной единицы стекла примеры структурных единиц силикатных и боратных стекол.

11. Кинетическая теория стеклования: математическое описание стеклования в кинетической теории; равновесные и мгновенные свойства жидкостей; существо процесса отжига стекла.

12. Температура стеклования и ее связь с температурой плавления вещества и прочностью химических связей структурных единиц. Что такое «длина стекла», как она связана с его структурой и насколько важен этот показатель для технологии.

13. Кинетическая природа процесса кристаллизации переохлажденной жидкости: кривые скорости зарождения и кривые скорости роста кристаллов. Чем определена способность расплава образовывать стекло?

14. Стеклообразный кремнезем: два основных технологических принципа получения стеклообразного кремнезема, отличие оптических свойств стекол, получаемых этими методами.

15. Явление метастабильной ликвации и его проявление в щелочно-боросиликатных стеклообразующих расплавах: микронеоднородное строение стекол, использование этого явления в технологии Викор и в других современных технологиях. Принципиальные черты составов стекол групп легких кронов, кронов, тяжелых кронов, баритовых кронов.

16. Силикатные и боратные стекла, содержащие оксид свинца: группы флинтовых стекол на этих основах, специфика их свойств и основы технологии.

17. Стекла, содержащие оксиды алюминия, галлия, лантана: специфика структуры и свойств этих стекол, определяющая их использование в оптике, специфика технологии.

18. Халькогенидные стекла: основные особенности их состава, строения и оптических свойств; принципы технологии.

19. Фосфатные стекла: структурные единицы этих стекол, общая характеристика практических составов стекол, области применения в оптике. Главнее принципы технологии.

20. Общие свойства всех оптических материалов Классификация оптических материалов по области применения Материалы для передачи изображения и световых потоков. Дисперсия показателя преломления. Диаграммы Аббе для стёкол и кристаллов.

21. Общий вид частотной зависимости показателя преломления. Область прозрачности и области фундаментального поглощения, их взаимное расположение. Нормальная и аномальная дисперсия.

22. Оптические характеристики, используемые для феноменологического описания оптических материалов в диапазоне их прозрачности. Главный показатель преломления, средняя дисперсия и коэффициент дисперсии (число Аббе). Хроматическая аберрация. Выбор пар стекол для исправления хроматических аберраций в линзовых системах.

23. Частные дисперсии и относительные частные дисперсии. Правило Аббе. Нормальная прямая и "особые" стекла. Вторичный спектр. Выбор стекол при ахроматизации объектива более чем для двух длин волн.

24. Понятие о нормируемых и справочных характеристиках оптического материала Нормируемые характеристики бесцветного оптического стекла: главный показатель преломления, средняя дисперсия, однородность партии заготовок по этим характеристикам, бессвильность, двойное лучепреломление, пузырность, интегральный показатель (коэффициент) ослабления.

25. Материалы для твердотельных лазеров Принцип работы лазера. Параметры лазерных материалов. Силы осцилляторов. Радиационное время жизни. Квантовый выход люминесценции.

26. Рабочие схемы твердотельных лазеров. Сенсибилизация лазерных переходов Трехуровневая рабочая схема генерации. Рубиновый лазер. Четырехуровневая рабочая схема генерации. Неодимовые лазеры на стеклах и кристаллах.