

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени
М.К. Аммосова»

Программа вступительного испытания
Направление подготовки

03.04.02 Физика

Магистерская программа

«Конвергенция: наукоемкие технологии»

Convergence: Advanced Technology

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная



Утверждена УС ФТИ
Протокол № 151 от 21.03.2018
Н.А. Саввинова

Якутск, 2018г.

I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Физика», предъявляемыми к уровню подготовки необходимой для освоения специализированной подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки бакалавра «Физика».

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру Физико-технического института по направлению «Физика» магистерская программа «Конвергенция: наукоемкие технологии».

Задачи вступительных испытаний

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в магистратуру;
- определить область научных интересов.

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ

по 100-бальной шкале

Оценка «отлично»	-	100 б.
Оценка «хорошо»	-	80 б.
Оценка «удовлетворительно»	-	60 б.

Продолжительность испытаний: 4 часа.

Форма проведения: Устное собеседование по билетам на английском языке.

Содержание программы вступительных испытаний

Вопросы по физике

1. Законы Ньютона. Энергия, работа и мощность.
2. Статистический и динамический методы исследования.
3. Термодинамические параметры. Уравнение состояния.
4. Первый и второй законы термодинамики. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
5. Дырочная теория жидкостей. Явления диффузии и внутреннего трения жидкостей.
6. Электрический ток в жидкостях и газах. Законы электролиза Фарадея. Электролитическая диссоциация.
7. Магнитное поле постоянного тока. Магнитная индукция. Сила Лоренца.
8. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц.
9. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетики и парамагнетики.
10. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
11. Интерференция, дифракция, поглощение, рассеяние, дисперсия, поляризация света.
12. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Формула Планка.
13. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества.
14. Строение твердых тел. Атомно-кристаллическое структура металлов. Дефекты кристаллической структуры металлов.
15. Тепловое расширение твердых тел. Упругие свойства твердых тел.
16. Фазовые превращения твердых тел. Явление сверхпроводимости.
17. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы и диэлектрики в зонной теории.
18. Основные свойства и строение ядра. Энергия связи ядер.
19. Радиоактивность. Альфа- и бета-распад. Гамма излучение.
20. Общие сведения об элементарных частицах. Взаимопревращения элементарных частиц.

Литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики . В 4-х т. Курс общей физики: Учебное пособие / И.В. Савельев. - М.: КноРус, 2012. - 1856 с.
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. В 5 т. / Д.В. Сивухин. - М.: Физматлит, 2014.
3. Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 560 с.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике.

Вопросы по химии, материаловедению

1. Молекулярная структура и макроскопические свойства полимеров. Молекулярная масса цепей. Молекулярно-массовое распределение.
2. Классификация полимерных материалов по химическому строению полимерной цепи, по технологическим и эксплуатационным характеристикам.
3. Современные представления о механизмах синтеза полимеров. Радикальная и ионная полимеризация. Сополимеризация.
4. Физические, фазовые и агрегатные состояния полимеров. Стеклование и кристаллизация полимеров. Физические свойства полимеров в различных состояниях. Пути управления ими.
5. Полимерные композиты на основе ПТФЭ и СВМПЭ.
6. Молекулярная структура и макроскопические свойства полимеров. Надмолекулярные структуры в аморфных и кристаллических полимерах.
7. Наполнение и наполнители. Система полимер – наполнитель. Теории усиления полимеров наполнителями. Классификация наполнителей.
8. Натуральный и синтетические каучуки. Их получение, химическое строение, состав, физические и технологические свойства, свойства вулканизатов и их применение. Взаимосвязь между структурой каучуков и их свойствами.
9. Понятие о полимерных композитах. Принципы составления рецептуры пластмасс, резин, пленок, покрытий и других полимерных материалов.
10. Особенности химических свойств полимеров. Окисление полимеров и меры защиты. Старение полимерных материалов под влиянием тепла, света, кислорода, озона, многократных деформаций и т.п. Классификация противостарителей. Озонное старение и методы защиты от озонного старения.
11. Основные свойства полимеров, определяющие их переработку в изделия. Технологические свойства полимерных материалов. Взаимосвязь молекулярной структуры и технологических свойств полимерных материалов.
12. Нанотехнологии и наноматериалы
13. Наноразмерные наполнители для полимеров. Особенности введения нанонаполнителей, структура и свойства нанокомпозитов на основе полимеров.
14. Методы испытания полимерных материалов. Механические свойства полимерных материалов. Прочностные и деформационные свойства.
15. Технология переработки эластомеров. Вулканизация. Влияние различных факторов на процесс вулканизации (среда, температура, давление и др.). Способы вулканизации, контроль и автоматическое управление процессом.
16. Арктическое материаловедение. Особенности материалов, эксплуатируемых при низких температурах.

Литература

1. Помогайло А.Д. И др. Наночастицы металлов в полимерах.- М.: Химия, 2000.
2. Сергеев Г.Б. Нанохимия.- М.: КДУ, 2006.
3. Охлопкова А.А., Адрианова О.А., Попов С.Н. Модификация полимеров ультрадисперсными соединениями. - Якутск: изд-во ЯФ СО РАН, 2003.
4. Дж.Уайтсайдс, Д.Эйглер, Р.Андерс. Нанотехнология в ближайшем десятилетии: прогноз направлений исследований. - М. : Мир, 2002.
5. О. Осама. Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения. - М.: Мир, 2011.
6. Дьячков П.Н. Углеродные трубки: строение, свойства, применение. - М.: Мир, 2006.