

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет»
(Астраханский государственной университет)

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом ФГБОУ ВО
«Астраханский государственный университет»
«26» октября 2020 года, протокол №3

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ
И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

для поступающих по направлению подготовки магистров

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направленность (профиль) – Материаловедение и технологии
наноматериалов и покрытий в 2022 году

Астрахань-2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Назначение вступительного испытания

Определение уровня подготовленности абитуриента к обучению в магистратуре по данной магистерской программе.

2. Особенности проведения вступительного испытания

2.1. Форма вступительного испытания – тестирование.

2.2 Продолжительность вступительного испытания – 90 минут.

2.3. Система оценивания – дифференцированная, стобалльная, в соответствии с критериями оценивания.

2.4. Решение о выставленной оценке принимается сразу после окончания тестирования.

3. Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительным экзаменам.

Основная литература

1. И.В.Савельев. Курс общей физики. Т.2. - М.: Наука, 1982.
2. И.В.Савельев. Курс общей физики. Т.3. - М.: Наука, 1987.
3. П.В.Павлов, А.Ф.Хохлов. Физика твердого тела. – М.: Высшая школа, 2000.
4. В.Л.Бонч-Бруевич, С.Г.Калашников. Физика полупроводников. - М.: Наука, 1990.
5. В.В.Шмидт. Введение в физику сверхпроводимости. – М.: МЦНО, 2000. – 402 с.
6. Е.С.Боровик, А.С. Мильнер, В.В.Еременко. Лекции по магнетизму. (1972г., 2005г.).
7. С. Тикадзуми . Физика ферромагнетизма (в 2-х т.). - М.: Мир, 1983.
8. С.С.Горелик, М.Я.Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. – М.:МИСИС, 2003.
9. Л.М. Летюк, В.Г. Костишин, А.В.Гончар. Технология ферритовых материалов магнитоэлектроники. – М.: МИСИС, 2005.
10. И.Броудай, Дж.Мерей. Физические основы микротехнологии. – М.: Мир,1985.
- В.К.Карпасюк. Современные физические методы исследования материалов. -Астрахань: АГПИ, 1994.
11. Я.С.Уманский, Ю.А. Скаков, А.Н.Иванов, Л.Н.Расторгуев. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. - М.: Металлургия, 1982.

Дополнительная литература

1. Ч. Уэрт, Р.Томсон. Физика твердого тела. - М.: Мир, 1969.
2. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. - М.:Наука, 1963.
3. В.И. Фистуль. Физика и химия твердого тела. Т.1. Т.2. – М.: Металлургия, 1995.
4. М.П. Шаскольская. Кристаллография. - М.: Высшая школа, 1976.
5. С.В. Вонсовский. Магнетизм. – М.: Наука, 1971.
6. А.В. Кнотько, И.А.Пресняков, Ю.Д.Третьяков. Химия твердого тела. – М.: «Академия», 2006.
7. Б.Е. Левин, Ю.Д.Третьяков, Л.М. Летюк. Физико-химические основы получения, свойства и применение ферритов. - М: Металлургия, 1979.
8. А.И. Гусев. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. - М.: Физматлит,2005.
9. М.Б. Генералов. Криохимическая нанотехнология. - М.: ИКЦ “Академкнига”, 2006.
10. В.Т. Черепин, М.А.Васильев Методы и приборы для анализа поверхности материалов. Справочник. - Киев: Наукова думка, 1982.
11. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т.4. Оптика. - М.: Наука, 1985.
12. А.Ф.Кравченко. Магнитная электроника. - Новосибирск: изд. СО РАН, 2002.

4. Перечень тем (вопросов), составленных на основе программ подготовки бакалавров

по направлению «Материаловедение и технологии материалов»

Темы (вопросы) определены содержанием программ ряда общих естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Тема 1. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Материальные уравнения.

Тема 2. Волновая и корпускулярная теории электромагнитного излучения. Соотношение волновых и корпускулярных свойств света. Характеристики излучения оптического диапазона.

Тема 3. Квантовые переходы. Спонтанное и вынужденное излучение, их характеристики. Вероятности вынужденных переходов. Условие усиления света при прохождении сквозь активную среду. Принцип работы лазеров.

Тема 4. Строение кристаллов. Пространственная решетка. Кристаллические системы (сингонии). Решетки Бравэ.

Тема 5. Основные положения зонной теории твердых тел. Электронные спектры диэлектриков, полупроводников, металлов.

Тема 6. Распределение Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Распределение квантовых состояний в зонах. Концентрация электронов и дырок в зонах.

Тема 7. Физическая природа электропроводности полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Температурная зависимость электропроводности полупроводников.

Тема 8. Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Температурная зависимость электропроводности металлов. Связь электропроводности с теплопроводностью.

Тема 9. Явление сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго рода. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Высокотемпературные сверхпроводники.

Тема 10. Распределение спонтанной намагниченности в кристалле. Размагничивающие поля. Доменная структура. Энергия доменной структуры.

Тема 11. Типы и природа фазовых превращений в твердых телах. Диффузионные и бездиффузионные превращения.

Тема 12. Нейтронография и электронография

Тема 13. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия.

Тема 14. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

Тема 15. Методы рентгеноструктурного анализа.

Тема 16. Выращивание монокристаллов (методы Чохральского и бестигельной зонной плавки, Жидкофазная эпитаксия). Основные принципы и особенности, контролируемые параметры, проблемы однородности и бездефектности.

Тема 17. Дефекты кристаллического строения металлов. Дислокации в металлах. Влияние дислокаций на свойства металлов

Тема 18. Типы и природа магнитного упорядочения. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Спонтанная намагниченность. Антиферро- и ферримагнетизм. Обменное взаимодействие. Магнитная анизотропия. Примеры антиферро- и ферримагнитных кристаллов.

Тема 19 Основные принципы и операции керамической технологии (особенности твердофазных реакций, уплотнение, спекание, процессы рекристаллизации, взаимодействие твердой фазы с газовой средой).

Тема 20. Термическая обработка. Назначение, виды и механизмы термической обработки, температурно-временные режимы. Структурные изменения при различных видах термообработки.

5. Основные критерии оценки ответа абитуриента, поступающего в магистратуру

Оценивание проводится по 100-балльной шкале; минимальное количество баллов для результатов вступительных испытаний в магистратуру в 2022 г. – 70 баллов.

Критерии оценки тестовых заданий.

Тест включает 20 тестовых заданий. За каждое правильно выполненное тестовое задание дается по 5 баллов. Максимальное количество баллов за тестирование, которое может получить поступающий в магистратуру абитуриент, составляет 100 баллов.

Критерии оценки

Номер задания	Баллы
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	5
20	5