



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
проректор по научной работе

Волокитин О.Г.

20__ г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих
на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре по группе научных специальностей 1.3. «Физические науки»

Научная специальность 1.3.9 «Физика плазмы»

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 1.3. «Физические науки» на научную специальность 1.3.9 «Физика плазмы»

Составитель: д.т.н., профессор, зав.
кафедрой прикладной
механики и
материаловедения
Руководитель д.т.н., профессор, зав.
ООП: кафедрой прикладной
механики и
материаловедения



Волокитин Г.Г.



Волокитин Г.Г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

1.2 Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.3 Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4 Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится как в устной, так и в письменной форме, с сочетанием указанных форм или в иных формах (в форме собеседования), в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой.

1.5 В ходе экзамена могут задаваться вопросы, связанные с избранной или предполагаемой темой диссертационного исследования. Подготовка к ответу составляет не более одного академического часа (60 минут).

1.6 Максимальное количество баллов, полученных за ответы на экзамене, составляет 5 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 3 балла.

1.7 Критерии оценивания ответов поступающего:

Критерий оценивания	Начисляемый балл
Получен полный ответ. Поступающий свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом области знаний; продемонстрировано знание вопроса и самостоятельность мышления; сформированы навыки анализа действующей теоретической и методологической базы, а также умения применять их на практике.	5
Получен ответ с погрешностями и недочетами. Поступающий владеет основным материалом с рядом заметных замечаний; владеет терминологией и понятийным аппаратом.	4
Получен неполный ответ. Поступающий владеет минимальным необходимым материалом с рядом замечаний; ответы неконкретные, слабо аргументированные; владеет минимально необходимой терминологией; сформированы минимально необходимые навыки.	3
Получен неправильный ответ. Поступающий владеет теоретическим материалом недостаточно, необходима дополнительная подготовка; неверные формулировки; поступающий не владеет терминологией.	2
Ответ не получен, отсутствие понимания заданного вопроса; поступающий отказался от устной части вступительного испытания.	1

1.8 Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

1.9 Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

1.10 Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми присутствующими членами экзаменационной комиссии.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Общая часть

1. Понятие плазмы, квазинейтральность, микрополя, дебаевский радиус, идеальная и неидеальная плазма.
2. Условие термодинамического равновесия, термическая ионизация. Локальное термодинамическое равновесие.
3. Столкновения заряженных частиц, формула Резерфорда.
4. Столкновения электронов с атомами (упругие и неупругие), столкновения тяжелых частиц.
5. Удары второго рода. Эффективность ударов второго рода. Принцип детального равновесия.
6. Ионизация частиц в плазме. Формула Томсона.
7. Процессы рекомбинации, перезарядки и прилипания в плазме.
8. Движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Дрейфовое приближение, разновидности дрейфового движения.
9. Уравнения движения плазмы в магнитном поле, проникновение магнитного поля в плазму, вмороженность магнитного поля.
10. Основные типы колебаний и волн в плазме. Лэнгмюровские электронные и ионные колебания.
11. Элементарные радиационные процессы, интенсивность спектральных линий, сплошные спектры, вынужденное излучение.
12. Зондовые методы диагностики плазмы.
13. Оптические методы диагностики плазмы.
14. Основные виды разряда: тлеющий разряд, искра, электрическая дуга, ВЧ-, СВЧ- и оптический разряд.
15. Управляемый термоядерный синтез, магнитное удержание и нагрев плазмы в магнитных ловушках.

Специальная часть

1. Уравнения Больцмана и Власова, интеграл столкновений, время максвеллизации и скорость выравнивания температур различных компонент плазмы.
2. Явления переноса в плазме, электропроводность, диффузия и теплопроводность частиц при наличии и отсутствии магнитного поля.
3. Неустойчивость плазмы, виды неустойчивости, перегреваемая и ионизационная неустойчивости.
4. Показатель преломления плазмы, пространственная и временная дисперсия, фазовая и групповая скорости плазменных волн.
5. Возбуждение и затухание волн в плазме, черенковское излучение, затухание Ландау.
6. Раскачка плазменных колебаний пучками. Квазилинейное приближение.
7. Распространение электромагнитных волн в неоднородной плазме, геометрическая оптика, плазменный резонанс.

8. Основные нелинейные процессы взаимодействия волн, неустойчивость плазмы в сильном электромагнитном поле.
9. Пробег излучения, перенос излучения в среде, оптически прозрачная и непрозрачная плазма, лучистая теплопроводность.
10. Таунсендовский разряд.
11. Положительный столб тлеющего разряда.
12. Приэлектродные области тлеющего разряда.
13. Условия стационарности разряда.
14. Электрическая дуга.
15. Ударные волны в плазме, скачок уплотнения, релаксационный слой, излучение ударных волн.
16. Плазменные источники излучения.
17. Преобразование тепловой энергии в электрическую: МГД-преобразователи, тепловые преобразователи.
18. Методы диагностики химически активной плазмы.
19. Взаимодействие плазмы с поверхностью твердых тел. Плазменные технологии (травление, имплантация, упрочнение, нанесение покрытий и пр.).
20. Химические реакции в равновесной и неравновесной плазме. Механизмы и кинетика осуществления плазмохимических реакций, роль заряженных и возбужденных частиц.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Ю.П. Райзер Физика газового разряда. М.: Наука, 1992, 2009.
2. Инжекционная газовая электроника. М.: Наука, 1982.
3. Е.П.Велихов. Физические явления в газоразрядной плазме. М.: Наука, 1987, 1995.
4. Трубников Б.А. Введение в теорию плазмы, МИФИ, ч.1,2 1969, ч.3 - 1978, ч.1 - 1968, ч.2- 1978, ч.3 - 1978.
5. Климонтович Ю.Л. Кинетическая теория неидеального газа и неидеальной плазмы. М.: Наука, 1975.
6. Кадомцев Б.Б. Коллективные явления в плазме. М.: Наука, 1976, 1988.
7. Д.А. Франк-Каменецкий. Лекции по физике плазмы. Атомиздат, 1968, 2009
8. И.А. Котельников, Лекции по физике плазмы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 011200 - Физика и по специальности 010701 - Физика / И.А. Котельников Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013, 384 с.: ил; 24 см.ISBN 978-5-9963-1158-3.
9. Б.А.Князев. Низкотемпературная плазма и газовый разряд: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 510400 - Физика / Б.А. Князев; М-во образования Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак. Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2003, 290 с. : ил. ; 29х20 см.(Физика в НГУ) ISBN 5-94356-137-4.
10. М.Хеглер, М. Кристиансен. Введение в управляемый термоядерный синтез. М.: Мир, 1980.
11. Лукьянов С.Ю. Горячая плазма и управляемый термоядерный синтез. М.: Наука, 1975, 1997, 1999.
12. Хадлстоун Р., Леонард С. Диагностика плазмы. М.: Мир, 1967.
13. Семашко Н.Н. Инжекторы быстрых атомов водорода. М.: Атомиздат, 1981.
14. Животов В.К. и др. Диагностика неравновесной химически активной плазмы. М.:Энергоатомиздат, 1985, 216 с.
15. Взаимодействие заряженных частиц с твердым телом. / Под ред. Альберто ГрасМарти. Москва, Высшая школа, 1994.
16. Ч. Бэдсел, А.Ленгдон «Физика плазмы и численное моделирование»
17. Учебное пособие: Жданов С.К., Курнаев В.А., Романовский М.К., Цветков И.В. «Основы физических процессов в плазме и плазменных установках», МИФИ, 2000, ISBN 5-7262-0333-4.