ИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор НИЯУ МИФИ
_____В.В. Ужва
«__» _____ 2017г

СОГЛАСОВАНО
Ответственный секретарь
приемной комиссии
_____В.И. Скрытный
«__» _____ 2017г

Программа вступительного испытания
по направлению подготовки магистров
16.04.02 «ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАЗМЕННЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

Форма обучения
Очная

Москва 2017

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Форма проведения испытания:

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объёма знаний, необходимых для обучения в магистратуре.

Структура испытания:

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания. В рамках собеседования дополнительно задаются не влияющие на итоговую оценку вопросы по профилю выбранной абитуриентом программы, призванные сориентировать абитуриента на наиболее подходящую для него образовательную программу в рамках направления 14.04.02 «Ядерные физика и технологии».

Оценка испытания:

Оценка за собеседование выставляется по 100-балльной шкале. Минимальный балл, необходимый для успешного прохождения собеседования и дальнейшего участия в конкурсе ежегодно устанавливается приемной комиссией НИЯУ МИФИ.

Критерии оценки результатов испытания:

100-95 баллов - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией.

94-90 баллов - даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания, умение пользоваться современной научной терминологией.

89-85 баллов - даны обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания.

84-80 баллов - даны в целом правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, при этом абитуриент недостаточно аргументирует ответы.

79-0 баллов – абитуриент демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, поверхностность и слабую аргументацию суждений или допущены значительные ошибки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Движение в однородном поле плоского конденсатора. Электростатические энергоанализаторы. Спектрометры и спектрографы.

   Литература:

   i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
   ii. Арцимович Л.А., Лукьянов С.Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
   iii. Афанасьев В.П., Явор С.Я. Электростатические энергоанализаторы для пучков заряженных частиц.
   iv. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках
   v. Готт Ю.В., Курнаев В.А, Вайсберг О.Л. Корпускулярная диагностика лабораторной и космической плазмы

2. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные спектрометры. Двухкаскадные энерго-массанализаторы.

   Литература:

   i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
   ii. Арцимович Л.А., Лукьянов С.Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
   iii. Сысоев А.А., Чупахин М.С. Введение в масс-спектрометрию.
   iv. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках
   v. Готт Ю.В., Курнаев В.А, Вайсберг О.Л. Корпускулярная диагностика лабораторной и космической плазмы

3. Дрейф в неоднородном магнитном поле. Адиабатический инвариант. Движение заряженных частиц в комбинированных электрическом и магнитном полях. Фильтр Вина.

   Литература:

   i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
   ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
   iii. Арцимович Л.А., Лукьянов С.Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
   iv. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках
   v. Готт Ю.В., Курнаев В.А, Вайсберг О.Л. Корпускулярная диагностика лабораторной и космической плазмы

4. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение (вывод). Электромагнитные волны. Плоская электромагнитная волна. Преломление волн. Дисперсия волн. Дисперсия плазмы.

   Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.IV
iv. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы

5. Поток заряженных частиц в вакууме с учетом объемного заряда. Пирсова оптика. Формула Ленгмюра (Занон 3/2 для системы плоских электродов).

   Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

6. Законы термо, фото и автоэлектронной эмиссии. Эффект Шоттки.

   Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

7. Электрические разряды (тлеющий, дуговой, коронный, ВЧ-разряд). Закон Пашена.

   Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Райзер Ю.П. Физика газового разряда

8. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Плазма. Электронная и ионная температуры.

   Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.1
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

9. Понятие плазмы. Идеальность и не идеальность плазмы. Дебаевский радиус (вывод формулы).

   Литература:

i. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
ii. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

10. Средняя длина свободного пробега в газе. Диффузия в газах. Столкновения в плазме. Кулоновский логарифм.

    Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.1
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.II
iii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iv. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы
v. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

11. Электрический колебательный контур. Уравнение колебаний. Колебания в плазме. Плазменная частота (вывод формулы).

    Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.2
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
iii. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы
iv. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

12. Неупругие процессы в газе – возбуждение, ионизация, перезарядка, термическая ионизация, рекомбинация, образование отрицательных ионов. Формула Саха-Ленгмюра.

    Литература:

i. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
ii. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках

13. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Лазеры. Модель атома водорода. Излучение и поглощение фотонов атомами. Оптическая спектроскопия.

Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.3
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.V. часть 2
iii. Малышев В.И. Введение в экспериментальную спектроскопию
iv. Вовченко Е.Д., Кузнецов А.П., Савёлов А.С. Лазерные методы диагностики плазмы.

14. Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные и термоядерные реакции. Уравнения реакций. Закон радиоактивного распада. Выделение энергии при делении и синтезе атомных ядер. Критерий Лоусона.

Литература:

i. Савельев И.В. Курс общей физики. т.3
ii. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.V. часть 2
iii. Лукьянов С.Ю. Горячая плазма и управляемый термоядерный синтез.

15. Диамагнетизм. Диамагнетизм плазмы. Принцип магнитной термоизоляции плазмы. Способы создания и нагрева плазмы. Токамаки и стеллараторы – сравнительный анализ.

Литература:

i. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.III
ii. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы
iii. Жданов С.К., *Курнаев* В.А., Романовский М.К, Цветков И.В. Основы физических процессов в плазме и плазменных установках
iv. Лукьянов С.Ю. Горячая плазма и управляемый термоядерный синтез.

16. Прохождение быстрых частиц через твёрдое тело. Ядерные и электронные столкновения. Торможение ионов в твёрдом теле. Упругие и неупругие потери энергии при малых энергиях.

Литература:

i. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.V. часть 2
ii. Готт Ю.В. Взаимодействие частиц с веществом в плазменных исследованиях.
iii. Курнаев В.А. Взаимодействие плазмы с поверхностью
iv. Курнаев В.А., Машкова Е.С., Молчанов В.А. Отражение легкх ионов от поверхности твердого тела