

**Министерство образования и науки Республики Казахстан
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Физико-технический факультет
Кафедра технической физики**



ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в магистратуру
по специальности 6М072300 – «Техническая физика»**

Обсуждена на заседании кафедры технической физики.
Протокол №10 от «18» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

К.Н. Балабеков

Астана, 2017 г.

1. Цели и задачи проведения вступительного экзамена

Вступительный экзамен для поступающих по специальности 6М072300 –«Техническая физика», проводится в сроки, предусмотренные Государственным общеобразовательным стандартом образования Республики Казахстан по специальности, типовым учебным планом. Поступающие в магистратуру должны сдать экзамен по специальности в соответствии с учебным планом и учебными программами.

Целью вступительного экзамена является проверка знаний, умений, навыков и компетенции, поступающих по специальности.

Задачами вступительного экзамена является определение уровня компетенции поступающих бакалавров. Для этого необходимо:

- определить соответствие уровня подготовки бакалавров основным требованиям для обучения в магистратуре;
- оценить уровень подготовки бакалавров по дисциплинам в соответствии с утвержденной программой по специальности;
- оценить знания поступающего, необходимо для обучения в магистратуре.

Поступающие на вступительном экзамене должны давать интегративный ответ, актуализировать знания, полученные при изучении различных учебных дисциплин, а также показать способность анализа и оценки.

2. Форма и организация проведения вступительного экзамена

Вступительный экзамен по специальности 6М072300 –«Техническая физика» проводится в форме письменного комплексного экзамена по билетам, в которые входят экзаменационные вопросы по дисциплинам обязательного и элективного компонента по специальности.

К вступительным экзаменам допускаются бакалавры, полностью завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями рабочего и индивидуального учебного плана и рабочих учебных программ. Основным критерием завершения образовательного процесса является освоение бакалаврами необходимого объема теоретического курса обучения, учебных и профессиональных практик бакалавр в соответствии с требованиями Государственного общеобразовательного стандарта высшего/послевузовского образования № 1080 от 23.08.2018 г.

Для проведения вступительного экзамена создается государственная приемная комиссия по специальности. В состав приемной комиссии, утверждаемый приказом руководителя вуза, на правах ее членов входят заведующий кафедры и члены комиссии, формируемой из числа профессоров, доцентов, высококвалифицированных специалистов в соответствии с профилем специальности.

Состав и содержание вопросов дисциплин, включаемых в программу вступительного экзамена, ежегодно корректируются и утверждаются на заседании кафедры.

Критерии оценивания знаний в соответствии с Положением П ЕНУ 48-14;

Основными критериями оценивания знаний является компетенции поступающих.

По результатам сдачи экзамена выставляются оценки в соответствии с **Положением П ЕНУ 48-14**

Система оценки, соответствующая цифровому эквиваленту по четырехбалльной системе.

Оценки по РК			
Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4.0	95-100	Отлично
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Хорошо
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	

C+	2.33	70-74	Удовлетворительно
C	2.0	65-69	Удовлетворительно
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	Удовлетворительно
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «отлично» ставится в случае если:

- дан правильный, грамотный, обстоятельный, исчерпывающий,
- аргументированный ответ, полностью и всесторонне раскрывающий суть поставленного вопроса;
- продемонстрировано глубокое и системное знание материала, свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией;
- представлено логически обоснованное и убедительное изложение ответа.

Оценка «хорошо» ставится в случае если:

- раскрыта суть поставленных вопросов, но с отдельными неточностями в формулировках;
- продемонстрировано знание основных моментов программного материала и умения пользоваться концептуально-понятийным аппаратом;
- в целом продемонстрировано логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае если:

- поставленный вопрос раскрыт недостаточно полно, в формулировках имеются ошибки, а ответы слабо аргументированы;
- продемонстрированы фрагментарные, поверхностные знания – учебно-программного материала;
- обнаружилось затруднение с использованием научно-понятийного – аппарата и терминологии.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае если:

- полностью отсутствует ответ на вопросы билета, либо поставленные вопросы не раскрыты, а в ответе содержались грубые ошибки;
- Ошибочно и неполно использована терминология и научно- понятийный аппарат, относящийся к соответствующим темам;
- Представлены ответы на экзаменационные вопросы, в которых отсутствует аргументация.

Программа вступительного экзамена по специальности для поступающих в магистратуру по специальности 6M072300-техническая физика

Вопросы вступительного экзамена по специальности для поступающих в магистратуру 6M072300-техническая физика составлены по следующим дисциплинам общей и теоретической физики:

1. Физические основы механики.
2. Молекулярная физика.
3. Электричество и магнетизм.
4. Физическая оптика.
5. Методы математической физики.
6. Атомная физика и спектроскопия.

7. Ядерная физика и физика элементарных частиц.
8. Теория электромагнитного поля.
9. Квантовая механика.
10. Основы статистической физики и термодинамики.
11. Физика конденсированного состояния.

Физические основы механики

1. Кинематические характеристики движения материальной точки.
2. Скорость, ускорение и его составляющие.
3. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея.
4. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
5. Уравнение динамики вращения твердого тела относительно неподвижной оси.
6. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.
7. Неинерциальные системы отсчета.
8. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры.
9. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии материальной системы.

Молекулярная физика

1. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
2. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Характерные средние скорости молекул в газах.
3. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
4. Первое начало термодинамики. Работа. Внутренняя энергия идеального газа.
5. Теплоемкость идеальных газов. Формула Майера.
6. Адиабатический процесс. Формула Пуассона. Политропический процесс. Работа при адиабатическом процессе.
7. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
8. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Физический смысл энтропии. Вероятность и энтропия.
9. Явления переноса.
10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Электричество и магнетизм

1. Фундаментальные характеристики электрического заряда.
2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность и потенциал поля.
3. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков.
4. Проводники в электрическом поле.
5. Энергия электрического поля. Плотность энергии.
6. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме.
7. Магнитное поле в вакууме.
8. Магнетики, диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.
9. Электромагнитная индукция. Закон полного тока.
10. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
11. Электрический ток в металлах и полупроводниках.
12. Электрический ток в газах.
13. Переменный ток. Применимость законов Ома. Активное и реактивное сопротивление.
14. Электрические колебания. Дифференциальное уравнение колебательного контура.
15. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.
16. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Вектор Умова-Пойнтинга.

Физическая оптика

1. Законы геометрической оптики. Скорость света
2. Интерференция света.
3. Дифракция света.
4. Поляризация света.
5. Дисперсия света. Рассеяние света.
6. Тепловое излучение.
7. Фотоэлектрический эффект.

Методы математической физики

1. Дифференциальное исчисление: анализ функции, Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Выпуклость и вогнутость графиков. Правило нахождения промежутков выпуклости и вогнутости.
2. Определенный интеграл, его геометрический и механический смысл.
3. Криволинейный интеграл первого рода. Основные свойства.
4. Криволинейный интеграл второго рода. Основные свойства.
5. Градиент поля. Производная по направлению.
6. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция поля.
7. Теорема Стокса. Ротация поля.

Атомная физика и спектроскопия

1. Волновые свойства частиц. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.
2. Уровни энергии и квантовые числа электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.
3. Уровни энергии и спектры атомов щелочных металлов. Спин-орбитальное взаимодействие и тонкая структура.
4. Механический момент многоэлектронного атома. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
5. Характеристический рентгеновский спектр. Закон Мозли.
6. Орбитальный и собственный магнитные моменты электрона. Полный магнитный момент одноэлектронного атома. опыты Штерна-Герлаха.
7. Магнитный момент многоэлектронного атома. Эффект Зеемана.
8. Строение и свойства молекул. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул.

Ядерная физика и физика элементарных частиц

1. α -распад. Основные особенности α -распада. Тонкая структура α -спектров.
2. Бета распад. Энергетические спектры электронов при β -распаде и роль нейтрино. Энергетические соотношения при β - распаде.
3. Виды взаимодействия. Взаимодействие заряженных частиц со средой. Пробег заряженных частиц в веществе.
4. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность.
5. Реакция под действием α -частиц. Реакции под действием протонов. Реакции под действием γ -лучей.
6. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
7. Распад ядер урана. Цепные ядерные реакции. Реакторы. Ядерная энергетика.
8. Термоядерная реакция, ее применение.

Теория электромагнитного поля

1. Электрическое поле и заряды. Напряженность и потенциал электрического поля.
2. Уравнения Лапласа и Пуассона.
3. Закон Кулона. Теорема Гаусса.

4. Напряженность электрического и магнитного поля. Связь электрического и магнитного полей с потенциалами A и φ .
5. Движение заряда в скрещенных электрическом и магнитном поле.
6. Граничные условия для электрического поля на поверхности металла и границе раздела диэлектриков.
7. Магнитостатическое поле в вакууме. Закон Био-Савара.

Квантовая механика

1. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Оператор Гамильтона. Стационарные состояния.
2. Общий формализм квантовой механики. Операторы физических величин. Собственные функции и собственные значения.
3. Соотношение неопределенности. Оценки простейших квантомеханических эффектов по соотношению неопределенностей.
4. Гармонический осциллятор. Спектр и волновые функции.
5. Движение в центральном поле. Атом водорода.
6. Представления Шредингера и Гайзенберга. Уравнения движения для операторов. Оператор эволюции по времени.
7. Алгебра операторов орбитального момента. Спектр собственных значений момента и его проекции.
8. Стационарная теория возмущений.

Основы статистической физики и термодинамики

1. Первое начало термодинамики.
2. Второе начало термодинамики.
3. Энтропия и теплота.
4. Термодинамические потенциалы.
5. Микроканоническое распределение.
6. Статистическое распределение. Фазовое пространство.
7. Теорема Лиувилля.
8. Статистические ансамбли.

Физика конденсированного состояния

1. Элементы и преобразования точечной симметрии.
2. Метод кристаллографического индизирования. Закон целых чисел.
3. Ячейка Вигнера-Зейтца. Обратная решетка. Зона Бриллюэна.
4. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Методы: Лауэ, вращение кристалла, Дебая-Шеррера.
5. Точечные и линейные дефекты.
6. Типы сил взаимодействия между атомами и молекулами в конденсированном состоянии. Энергия связи.
7. Молекулярные кристаллы (инертных газов).
8. Ионная связь.
9. Ковалентная связь. Полупроводники.