

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Затверджено Вченою Радою

Фізико-технічного інституту

Протокол № 1/2019 від 22 лютого 2019 р.



[Signature] О.М. Новіков

ПРОГРАМА

додаткового випробування для вступу на освітню

програму підготовки магістра

«Прикладна фізика»

за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Програму рекомендовано кафедрами:

«Прикладної фізики»

Протокол № 5 від 22 січня 2019 року

В.о. завідувача кафедри [Signature] С.О. Воронов

«Фізики енергетичних систем»

Протокол № 5 від 18 січня 2019 року

Завідувач кафедри [Signature] А.А. Халатов

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Затверджено Вченою Радою

Фізико-технічного інституту

Протокол № _____ від ____ лютого 2019 р.

Голова Ради ФТІ _____ О.М. Новіков

М.П.

ПРОГРАМА

додакового випробування для вступу на освітню

програму підготовки магістра

«Прикладна фізика»

за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Програму рекомендовано кафедрами:

«Прикладної фізики»

Протокол № 5 від 22 січня 2019 року

В.о. завідувача кафедри _____ С.О. Воронов

«Фізики енергетичних систем»

Протокол № 5 від 18 січня 2019 року

Завідувач кафедри _____ А.А. Халатов

ВСТУП

Програма додаткового випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Прикладна фізика» за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» складена на основі відповідної бакалаврської освітньої програми для вступників, що мають диплом бакалавра інших напрямів підготовки.

Програма розроблена згідно з навчальними програмами нормативних навчальних дисциплін.

Додаткове фахове випробування здійснюється в письмовій формі. Кожне завдання містить три питання:

1. Теоретичне питання з математики.
2. Теоретичне питання з фізики.
3. Практичне питання (задача) з фізики.

Тривалість комплексного фахового випробування – 2 години, перерви немає.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Перелік теоретичних питань з фізики та математики

Розділ І. ФІЗИКА

1. Основні закони механіки: закони Ньютона, закон збереження механічної енергії, закон збереження імпульсу, закон збереження моменту імпульсу.
2. Основні закони електродинаміки: рівняння Максвелла у вакуумі; окремі випадки рівнянь Максвелла (електростатики та магнітостатики, електромагнітні хвилі). Граничні умови, матеріальні рівняння.
3. Постійний та змінний струм в лінійних колах. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Вільні та вимушені коливання в коливальному контурі.
4. Основні закони геометричної оптики. Хвильова оптика: інтерференція електромагнітних хвиль, дифракція Френеля та Фраунгофера. Поляризоване світло, поляризаційні пристрої. Заломлення та відбивання. Розсіювання та поглинання електромагнітних хвиль в середовищі.
5. Основні положення, що стали витоком сучасної квантової фізики: теплове випромінювання, фотоефект, постулати Н. Бора, гіпотеза де Бройля, співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Рівняння Шрьодінгера. Принцип тотожності у квантовій механіці. Принцип Паулі. Ферміони та бозони.
6. Кристалічна будова твердого тіла. Енергетичні спектри електронів і фононів. Зонна структура твердих тіл. Метали, напівпровідники, діелектрики.
7. Принципи термодинаміки: нульовий, перший та другий принцип, теорема Нернста. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Розподіл Максвела-Больцмана. Статистичний зміст ентропії та 2-го принципу

термодинаміки. Явища дифузії, внутрішнього тертя та теплопровідності.

Рекомендована література

1. Д. В. Сивухин. Общий курс физики. Термодинамика. Т.2 – М.: “Наука”, 1975. 522 с.
2. Базаров Й.П. Термодинамика. - М.: Высшая школа, 1983(або 1991).– 376 с.
3. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика Статистическая физика. Часть I 3-е изд., испр. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. - 584 с. (т. V)
4. И. Пригожин, Д. Кондепуди. Современная термодинамика: От тепловых двигателей до диссипативных структур. – М.: Мир. – 2002. – 461 с.

Розділ II. МАТЕМАТИКА

1. Локальні екстремуми функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови локального екстремуму. Умовні екстремуми. Необхідні та достатні умови умовного екстремуму.
2. Вектори, лінійні операції, базис, декартова система координат. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів, їх властивості. Аналітична геометрія: рівняння основних геометричних об'єктів на площині та у просторі.
3. Матриці, операції над ними. Ранг матриці. Підстановки та перестановки. Визначники n -го порядку, їх властивості. Однорідні системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків. Неоднорідні системи лінійних рівнянь.
4. Поняття випадкової події та стохастичного експерименту, випадкової величини та випадкового вектора; функції розподілу; незалежні випадкові величини; дискретні та неперервні випадкові величини та їх характеристики.

Рекомендована література

1. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1988.
2. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Линейная алгебра. М.: Наука, 1974.\
3. И.В. Проскуряков. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1974.
4. Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1,2,3. М., «Наука», 1966.
5. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Ч. 1,2. М.

Приклад типового завдання

1. Однорідні системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.
2. Основні закони механіки: закони Ньютона, закон збереження механічної енергії, закон збереження імпульсу, закон збереження моменту імпульсу.
3. Задача: Чому дорівнює період дифракційної ґратки шириною 3 см, якщо вона може розділити в спектрі першого порядку спектральні лінії калію 404,4 і 404,7 нм?

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Використання допоміжного матеріалу

Під час відповідей на теоретичні питання користуватися додатковою літературою забороняється. Для розв'язання задачі дозволяється користуватися калькулятором.

Критерії оцінювання додаткового фахового випробування

Відповідь на кожне теоретичне питання додаткового фахового випробування оцінюється за бальною шкалою за таким порядком:

- 32...34 – правильна, вичерпна відповідь, обсяг виконання 95-100%;
- 29...31 – повна відповідь (містить не менше 85% потрібної інформації);
- 26...28 – достатньо повна відповідь (містить не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);
- 22...25 – достатня відповідь (містить не менше 65% потрібної інформації або значні неточності);
- 20...21 – неповна, але задовільна відповідь (містить не менше 60% потрібної інформації або окремі помилки);
- 0...19 – незадовільна відповідь.

Оцінювання практичного запитання (задачі) комплексного фахового випробування здійснюється за таким порядком:

- 30...32 – повне (обсяг виконання 95-100%), безпомилкове, відмінне розв'язання завдання;
- 27...29 – повне розв'язання завдання з несуттєвими похибками, містить не менше 85% потрібної інформації;
- 24...26 – розв'язання завдання з похибками, містить не менше 75% потрібної інформації;
- 21...23 – завдання виконане задовільно, з невеликими помилками, містить не менше 65% потрібної інформації;
- 19...20 – завдання виконане задовільно, з помилками, містить не менше 60% потрібної інформації;
- 0...18 – завдання не виконано.

Кінцева кількість балів – сума балів, отриманих за відповіді на кожне з трьох вищезазначених питань. Максимальна кількість балів – 100.

Розробники програми:

_____ Г.Є. Монастирський, доцент кафедри прикладної фізики, к. ф.-м.н.

_____ В.В. Іванова, доцент кафедри прикладної фізики, к.т.н.

_____ С.М. Пономаренко, доцент кафедри фізики енергетичних систем, к. ф.-м.н.

_____ Г.О. Южакова, доцент кафедри інформаційної безпеки, к. ф.-м. н.

_____ П.О. Наказной, ст. викладач кафедри інформаційної безпеки.