

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ОНК
Юров Артем Валерианович
«_____» _____ 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по программе специализированного высшего
образования (магистратура)

«Умные материалы и передовые технологии»

в рамках направления подготовки

03.04.02 - Физика

Лист согласования

Составитель:

научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, Гриценко Кристина Александровна;

*младший научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения»,
руководитель образовательных программ Антипова Валентина Николаевна;*

*младший научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения»,
руководитель образовательных программ Моторжина Анна Владимировна;*

Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»
Протокол № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» _____ А.В. Юров

Руководитель образовательных программ _____ Антипова В.Н.

Настоящая программа разработана для поступающих по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль «Умные материалы и передовые технологии». Абитуриенты, желающие пройти данные вступительные испытания и освоить указанную образовательную программу, должны иметь образование не ниже уровня бакалавриата/специалитета, в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в Балтийский федеральный университет им. И. Канта на обучение по образовательным программам высшего образования.

Целью вступительного испытания является оценка знаний с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы. Вступительное испытание проводится на русском языке в дистанционной форме компьютерного тестирования по программе, представленной ниже, в рамках курса общей физики, а также с элементами мотивационного письма. Время, отведенное на тестирование – 40 мин. Количество вопросов – 15.

Содержание программы

Список тем к изучению для прохождения тестирования:

1. Деформации и напряжения твердых тел. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
2. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
5. Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
6. Второе начало термодинамики.
7. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
8. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основные газовые законы.
9. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
10. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
11. Уравнения Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы.
12. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
13. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
14. Диэлектрики, проводники, полупроводники и их электромагнитные свойства.
15. Типы магнетиков и их основные магнитные характеристики.
16. Процессы намагничивания, перемагничивания ферромагнетиков.
17. Сверхпроводимость.
18. Основы специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
19. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность.
20. Дифракция света. Приближения Френеля и Фраунгофера.
24. Законы фотоэффекта. Закон Стефана-Больцмана.
25. Основные характеристики атомных ядер. Квантовые характеристики ядерных состояний.
26. Радиоактивность.
27. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия.
28. Модели атомных ядер.
30. Ядерные силы и их свойства.
31. Элементарные частицы и их взаимодействия. Античастицы.
33. Атом водорода по Бору.
34. Теория Друде. Теория Зоммерфельда.
35. Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака для электронов в атоме.
37. Основные постулаты квантовой механики. Волновая функция.
38. Принцип неопределенности Гейзенберга.
39. Описание эволюции квантовомеханических систем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

40. Обоснуйте ваш выбор магистерской программы. Какой из модулей обучения вам наиболее интересен к освоению и почему?
41. Опишите имеющийся у вас опыт обучения по программам высшего образования, академические и научные достижения.
42. Дайте краткое описание учебных и научных проектов, в которых вы принимали ранее участие, в том числе предыдущий опыт написания ВКР (диплома).
43. Опишите вызовы, которые стоят перед индустрией в выбранной вами профессиональной сфере деятельности, связанной с выбранной образовательной программой «Умные материалы и передовые технологии».

Рекомендуемая литература **Основная литература**

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с.: ISBN 978-5-9221-0645-0.
2. Копылова, О. С. Курс общей физики: Учебное пособие / Копылова О.С. - Москва: СтГАУ - "Агрис", 2017. - 300 с.: ISBN 978-5-9596-1290-0.
3. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие. В 5-ти томах. Кн. 1: Механика. – 2005.
 - Савельев И. В. Курс общей физики, том I. Механика, колебания и волны, молекулярная физика //М.: Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы. – 1970.
 - Савельев И. В. Курс общей физики, том II. Электричество. – 1970.
 - Савельев И. В. Курс общей физики, том III. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц //М., Изд., "Наука". Глав. ред. физ.-мат. лит. – 1973.
 - Савельев И. В. Курс общей физики. В 5 т. Том 4. Волны. Оптика. –5-е изд. //СПб.: Лань. – 2011.
 - Савельев И. В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика //Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие/ИВ Савельев. —Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань. – 2011.
4. Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Канн. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. - ISBN 978-5-905554-47-6.
5. Ландау, Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика / Л. Д. Ландау, А. И. Ахиезер, К. М. Лифшиц. – Москва: МГУ, 1962. – 398 с.
6. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М., Высшая школа, 1986.
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М., Наука, 1988.
8. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М., Наука, 1988.
9. Ландсберг Г.С. Оптика. М., 1976.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М., Наука, 1982.
11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1974.
12. Давыдов А.С. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1973.
13. Попов А.М., Тихонова О.В. Лекции по атомной физике. МГУ, физический факультет, 2007.

Дополнительная литература

1. Кули-Заде, Т. С. Физика. Механика. Молекулярно-кинетическая теория газов. Термодинамика : учебно-методическое пособие к решению задач / Т. С. Кули-Заде, С. М. Кокин ; под ред. проф. В. А. Никитенко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 122 с.
2. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/762. - ISBN 978-5-16-006395-9.
3. Яворский, Б. М. Основы физики : учебник : в 2 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Б. М. Яворский, А. А. Пинский ; под ред. Ю. И. Дика. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 576 с. - ISBN 978-5-9221-1754-8.

Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего в магистратуру производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл за каждый тип задания – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25.