

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)

**«Физические процессы в космических двигательных  
установках»**

в рамках направления подготовки

**03.04.02 - Физика**

## Лист согласования

**Составитель:**

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

*Ассистент ОНК «Институт высоких технологий» Арина Дмитриевна Кулик;*

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 \_\_\_\_\_ А.Д. Кулик

Настоящая программа разработана для поступающих по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль «Физические процессы в космических двигательных установках». 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 форме компьютерного тестирования по программе, представленной ниже, в рамках курса общей физики, а также с элементами профильных разделов физики. Время, отведенное на тестирование – 40 мин. Количество вопросов – 15.

### **Содержание программы**

#### ***Список тем к изучению для прохождения тестирования:***

1. Деформации и напряжения твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
2. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
3. Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
4. Второе начало термодинамики.
5. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
6. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основные газовые законы.
7. Уравнения Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы.
8. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
9. Диэлектрики, проводники, полупроводники и их электромагнитные свойства.
10. Типы магнетиков и их основные магнитные характеристики.
11. Основные характеристики атомных ядер. Квантовые характеристики ядерных состояний.
12. Атом водорода по Бору.
13. Теория Друде. Теория Зоммерфельда.
14. Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака для электронов в атоме.
15. Двигательные установки летательных аппаратов. Задачи и классификации двигательных установок.
16. Состав ЭРДУ. Назначение основных систем. Критерии качества ЭРДУ.
17. Внешние факторы, воздействующие на изделие при эксплуатации.
18. Диагностика плазменной струи. Расходимость струи СПД.
19. Классификация испытаний. Виды и назначение.
20. Огневые испытания двигателей и ЭРДУ.
21. Механические испытания. Вибрация и удары.
22. Контрольно-выборочных и типовых испытаний.
23. Способы резервирования, применяемые в ЭРДУ.
24. Электрические проверки. Измерение малых электрических сопротивлений
25. Конструкционные материалы. Ограничения по применению.
26. Свойства ксенона. Особенности функционирования пневмоарматуры на ксеноне.
27. Надежность, ее определение и связь с качеством. Понятие надежность.
28. Законы распределения случайных величин. Нормальное распределение.
29. Законы распределения случайных величин. Биноминальное распределение.

## 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 - "Агрус", 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.
14. Смирнов, Б. М. Введение в физику плазмы/ Б. М. Смирнов. - Москва: Наука, 1975. - 176 с.: НА(1)
15. Морозов, А. И. Введение в плазмодинамику/ А. И. Морозов. - 2-е изд., испр. и доп.. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 613 с.: НА(1)
16. Гоц А. Н. Динамика двигателей. Курсовое проектирование: учеб. пособие для вузов/ А.Н. Гоц. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Форум; Москва: Инфра-М, 2015. – 156 с. ч.з.N10(1)

17. Габович М.Д. Физика и техника плазменных источников ионов. – М.: Атомиздат, 1972. – 304 с. НА(1)
18. ОКБ "Факел". Филиал ОКБ "Заря". Филиал института двигателей. Предприятие п/я 3740. Калининградское отделение лаборатории двигателей АН СССР : [к 50-летию предприятия, 1955-2005]/ [Б. А. Архипова [и др.] ; сост. А. Н. Нестеренко ; под ред. В. М. Мурашко]. - Калининград: ИП Мишуткина И. В., 2005. – 238 с.: НА(1)
19. Электрореактивные системы ОКБ "Факел": сб. докл. и ст./ Федер. косм. агентство, ФГУП "Факел"; [под ред. В. М. Мурашко]. - Калининград: Калинингр. Правда, 2010. - 329 с.: ч.з.НЗ(1)

### **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.
4. Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : учебник : в 2 томах. Том 2. Механические передачи / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 248 с. - ISBN 978-5-906923-60-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093937> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Муравьев, В. И. Обеспечение качества неразъемных соединений титановых конструкций летательных аппаратов, выполненных сваркой плавлением : монография / В. И. Муравьев, П. В. Бахматов, В. В. Григорьев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-0943-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903244> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Сихарулидзе, Ю. Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов : монография / Ю. Г. Сихарулидзе. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 410 с. - ISBN 978-5-00101-663-2. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1201963> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **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.