

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**

ОНК «Институт высоких технологий»

Высшая школа нанотехнологий и инженерии

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ МОДУЛЕЙ

Шифр: 16.03.01

Направление подготовки: Техническая физика

Профиль: Прикладная физика наукоемких производств

Квалификация (степень) выпускника: Физик. Инженер-физик

Калининград

2024

АННОТАЦИЯ
 программы модуля
 «Общая и теоретическая физика»
 по направлению подготовки *Техническая физика*
 профилю подготовки «Прикладная физика наукоемких производств»

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития общепрофессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Освоение основных понятий и законов физики, таких как законы Ньютона, закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения и т. д.
2. Понимание принципов работы физических приборов и методов измерения физических величин.
3. Умение применять полученные знания для решения задач по физике, включая задачи на движение тел под действием различных сил, задачи на равновесие тел, задачи на работу и энергию и т. п.
4. Развитие навыков проведения физического эксперимента с использованием современного оборудования и методов исследования.
5. Формирование научного мировоззрения, основанного на понимании взаимосвязи между различными физическими явлениями.
6. Овладение методами теоретического анализа физических явлений, такими как метод размерностей, метод аналогий, метод векторных диаграмм и др.
7. Получение представления о современных проблемах физики и перспективах её развития.
8. Подготовка к дальнейшему изучению специальных разделов физики, таких как квантовая механика, статистическая физика, физика твёрдого тела и др.

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1 Способен использовать знания в области физики, математики и инженерии для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-1.1 Демонстрирует знания законов физики и математического аппарата. ОПК-1.2 Решает физические и инженерные задачи, используя математический аппарат. ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности через решение фундаментальных</i>	Знать: основные понятия, законы и принципы физики; методы измерения физических величин; фундаментальные физические теории и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; Уметь: решать задачи по физике, включая задачи на движение тел под действием

	<p><i>физических и инженерных задач.</i></p>	<p>различных сил, задачи на равновесие тел, задачи на работу и энергию и т. п.; проводить физический эксперимент с использованием современного оборудования и методов исследования; Владеть: методами теоретического анализа физических явлений, такими как метод размерностей, метод аналогий, метод векторных диаграмм и др.; навыками работы с физическими приборами и оборудованием;</p>
<p><i>ОПК-2</i> Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением фундаментальных знаний из области физико-математических наук и инженерно-материаловедческих подходов.</p>	<p><i>ОПК-2.1 Ставит научно-исследовательскую задачу в области физики и инженерии на основе поиска информации и выявления научно-исследовательской проблематики из области физико-математических наук и инженерии.</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>Проектирует решение научно-исследовательской задачи на основе фундаментальных знаний из области физико-математических наук и практических подходов инженерии.</i> <i>ОПК-2.3</i> <i>Использует знания из области физико-математических наук и инженерии для решения задач из других сфер деятельности.</i></p>	<p>Знать: основы математического аппарата, используемого в физике (дифференциальное и интегральное исчисление, векторный анализ, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения); современные проблемы физики и перспективы её развития. Уметь: применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов; анализировать результаты экспериментальных исследований и делать выводы. Владеть: научным мировоззрением, основанным на понимании взаимосвязи между различными физическими явлениями; способностью к самостоятельному изучению новых разделов физики.</p>

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

Механика
Молекулярная физика
Электричество и магнетизм
Атомная и ядерная физика
Ядерная физика
Квантовая теория
Электродинамика
Термодинамика и статистическая физика
Физика конденсированного состояния
Теоретическая механика

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Валерия Викторовна Родионова, к.ф.-м.н., директор НОЦ «Умные материалы и передовые технологии».

АННОТАЦИЯ

программы модуля
«Технологический»

по направлению подготовки *Техническая физика*
профилю подготовки «*Прикладная физика наукоемких производств*»

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- *изучение основных понятий и принципов технологии производства ракетных двигателей;*
- *ознакомление с методами и средствами технологического обеспечения производства ракетных двигателей;*
- *приобретение навыков разработки технологических процессов и документации для производства ракетных двигателей;*
- *освоение методов контроля качества продукции и управления технологическими процессами при производстве ракетных двигателей.*

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК	Результаты обучения по дисциплине
<p><i>ПК-2</i></p> <p><i>Способен читать комплекты конструкторской документации и разрабатывать на их основе технологическую документацию с учётом возможности их выполнения на существующем на предприятии оборудовании.</i></p>	<p><i>ПК-2.1 Умеет работать с конструкторской документацией, а также с 3D-моделями конструкций образцов изделий с учетом требований технологичности.</i></p> <p><i>ПК-2.2 Демонстрирует знания свойств материалов и способен пользоваться оборудованием, применяемым для контроля и измерения параметров.</i></p> <p><i>ПК-2.3 Демонстрирует навыки проведения испытаний для подтверждения свойств материалов.</i></p> <p><i>ОПК-2.3</i></p> <p><i>Использует знания из области физико-математических наук и инженерии для решения задач из других сфер деятельности.</i></p>	<p>Знать: основные этапы и содержание технологического процесса производства ракетных двигателей</p> <p>Уметь: разрабатывать технологические процессы и документацию для производства ракетных двигателей;</p> <p>Владеть: навыками работы с современными программными средствами проектирования;</p>

<p>ПК-3</p> <p>Способен составлять программы испытаний разрабатываемых изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на необходимую для проведения испытаний оснастку.</p>	<p><i>ПК-3.1 Умеет работать с конструкторской и технологической документацией при проведении испытаний.</i></p> <p><i>ПК-3.2 Демонстрирует умения в работе со специальным оборудованием.</i></p>	<p>Знать: методы и средства технологического процесса производства ракетных двигателей;</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные методы и режимы обработки, контролировать качество продукции.</p> <p>Владеть: методами моделирования технологических процессов при производстве ракетных двигателей.</p>
---	--	--

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

Теория и расчет ЭРД
Системы автоматического регулирования
Методы обработки, станки и инструменты
Основы технологической подготовки производства

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Кулик Арина Дмитриевна, ассистент, руководитель образовательных программ БФУ им. И. Канта, инженер-конструктор АО «ОКБ Факел».

АННОТАЦИЯ

программы модуля
«Конструкторский»
по направлению подготовки *Техническая физика*
профилю подготовки «*Прикладная физика наукоемких производств*»

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- *Изучение основ проектирования и конструирования ракетно-космических систем, включая принципы работы, основные компоненты и их взаимодействие.*

- Освоение методов расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей, систем управления, навигации и других ключевых элементов космических аппаратов.
- Приобретение навыков разработки конструкторской документации, включая чертежи, схемы, спецификации и другие документы, необходимые для производства и эксплуатации ракетно-космического оборудования.
- Знакомство с современными технологиями и материалами, используемыми в ракетно-космическом проектировании, а также с методами их выбора и применения.
- Развитие умения анализировать и оптимизировать конструкции ракетно-космических систем с учётом требований к надёжности, эффективности и безопасности.

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1</p> <p>Способен читать и разрабатывать конструкторскую документацию, а также 3D-модели конструкций образцов изделий с характеристиками, указанными в техническом задании, с учетом требований технологичности.</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает конструкторскую документацию с применением инженерных знаний и с учетом рационального использования ресурсов.</p> <p>ПК- 1.2 Умеет работать с 3D-моделями, созданными в САД-системах, строить на их основе модели в САЕ-системах, проводить стационарные и нестационарные расчёты.</p>	<p>Знать: основы проектирования и конструирования ракетно-космических систем; принципы работы, основные компоненты и их взаимодействие;</p> <p>Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию; анализировать и оптимизировать конструкции ракетно-космических систем с учётом требований к надёжности, эффективности и безопасности;</p> <p>Владеть: навыками разработки конструкторской документации;</p>

<p>ПК-3</p> <p>Способен составлять программы испытаний разрабатываемых изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на необходимую для проведения испытаний оснастку.</p>	<p>ПК-3.1 Умеет работать с конструкторской и технологической документацией при проведении испытаний.</p> <p>ПК-3.2 Демонстрирует умения в работе со специальным оборудованием.</p>	<p>Знать: методы расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей, систем управления, навигации и других ключевых элементов космических аппаратов;</p> <p>современные технологии и материалы, используемые в ракетно-космическом проектировании.</p> <p>Уметь: работать с компьютерными программами для проектирования и моделирования ракетно-космических конструкций.</p> <p>Владеть: методами расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей, систем управления, навигации и других элементов космических аппаратов;</p>
---	--	--

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

Автоматика, регулирование и питание ЭРД
 Детали машин и основы конструирования
 Конструкция, расчет и ресурс ЭРД и ЭУ
 Теория и практика теплофизического эксперимента

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Кулик Арина Дмитриевна, ассистент, руководитель образовательных программ БФУ им. И. Канта, инженер-конструктор АО «ОКБ Факел».

АННОТАЦИЯ
программы модуля
«Производственно-технологический модуль»
по направлению подготовки *Техническая физика*
профилю подготовки *«Прикладная физика наукоемких производств»*

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- *Изучение основ организации и управления производственными процессами в ракетно-космической промышленности, включая планирование, контроль качества, обеспечение безопасности и другие аспекты.*
- *Освоение методов и технологий производства ракетно-космических систем, включая сборку, испытания, контроль и сертификацию продукции.*
- *Приобретение навыков работы с оборудованием и инструментами, используемыми в производстве ракетно-космического оборудования.*
- *Знакомство с современными технологиями и материалами, применяемыми в ракетно-космическом производстве, а также с методами их выбора и применения.*
- *Развитие умения анализировать и оптимизировать производственные процессы с учётом требований к надёжности, эффективности и безопасности.*

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен читать и разрабатывать конструкторскую документацию, а	ПК-1.1 Разрабатывает конструкторскую документацию с применением инженерных знаний и с учетом	Знать: основы организации и управления производственными процессами;

<p>также 3D-модели конструкций образцов изделий с характеристиками, указанными в техническом задании, с учетом требований технологичности.</p>	<p>рационального использования ресурсов.</p> <p>ПК- 1.2 Умеет работать с 3D-моделями, созданными в САД-системах, строить на их основе модели в САЕ-системах, проводить стационарные и нестационарные расчёты.</p>	<p>Уметь: анализировать и оптимизировать производственные процессы;</p> <p>Владеть: навыками работы с оборудованием и инструментами, используемыми в производстве ракетно-космического оборудования;</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен читать комплекты конструкторской документации и разрабатывать на их основе технологическую документацию с учётом возможности их выполнения на существующем на предприятии оборудовании.</p>	<p>ПК-2.1 Умеет работать с конструкторской документацией, а также с 3D-моделями конструкций образцов изделий с учетом требований технологичности.</p> <p>ПК-2.2 Демонстрирует знания свойств материалов и способен пользоваться оборудованием, применяемым для контроля и измерения параметров.</p> <p>ПК-2.3 Демонстрирует навыки проведения испытаний для подтверждения свойств материалов.</p>	<p>Знать: методы и технологии производства ракетно-космических систем;</p> <p>Уметь: работать с компьютерными программами для планирования, контроля и анализа производственных процессов.</p> <p>Владеть: методами испытаний и контроля качества ракетно-космического оборудования.</p>

<p>ПК-3</p> <p>Способен составлять программы испытаний разрабатываемых изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на необходимую для проведения испытаний оснастку.</p>	<p>ПК-3.1 Умеет работать с конструкторской и технологической документацией при проведении испытаний.</p> <p>ПК-3.2 Демонстрирует умения в работе со специальным оборудованием.</p>	<p>Знать: современные технологии и материалы, применяемые в ракетно-космическом производстве.</p> <p>Уметь: проводить контроль качества ракетно-космического оборудования</p> <p>Владеть: навыками решения нестандартных задач в процессе организации и проведения производственных операций</p>
--	--	---

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

- Теория механизмов и машин
- Метрология, стандартизация, сертификация
- Вычислительные технологии инженерных расчетов
- Технология конструкционных материалов
- Материаловедение

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Кулик Арина Дмитриевна, ассистент, руководитель образовательных программ БФУ им. И. Канта, инженер-конструктор АО «ОКБ Факел».

АННОТАЦИЯ

программы модуля
«Двигателестроение»
по направлению подготовки *Техническая физика*
профилю подготовки «*Прикладная физика наукоемких производств*»

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- *Изучение основ проектирования и конструирования ракетных двигателей, включая принципы работы, основные компоненты и их взаимодействие.*
- *Освоение методов расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей, таких как тяга, удельный импульс, расход топлива и другие параметры.*
- *Приобретение навыков разработки конструкторской документации для производства ракетных двигателей.*
- *Знакомство с современными технологиями и материалами, используемыми в ракетном двигателестроении, а также с методами их выбора и применения.*
- *Развитие умения анализировать и оптимизировать конструкции ракетных двигателей с учётом требований к надёжности, эффективности и безопасности.*
- *Формирование навыков работы с компьютерными программами для проектирования и моделирования ракетных двигателей.*

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен читать и разрабатывать конструкторскую документацию, а также 3D-модели конструкций образцов изделий с характеристиками, указанными в техническом задании, с учетом требований технологичности.	ПК-1.1 Разрабатывает конструкторскую документацию с применением инженерных знаний и с учетом рационального использования ресурсов. ПК- 1.2 Умеет работать с 3D-моделями, созданными в САД-системах, строить на их основе модели в САЕ-системах, проводить стационарные и нестационарные расчёты.	Знать: основы проектирования и конструирования ракетных двигателей; Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию для производства ракетных двигателей; Владеть: навыками разработки конструкторской документации для производства ракетных двигателей;

<p>ПК-2</p> <p>Способен читать комплекты конструкторской документации и разрабатывать на их основе технологическую документацию с учётом возможности их выполнения на существующем на предприятии оборудовании.</p>	<p>ПК-2.1 Умеет работать с конструкторской документацией, а также с 3D-моделями конструкций образцов изделий с учетом требований технологичности.</p> <p>ПК-2.2 Демонстрирует знания свойств материалов и способен пользоваться оборудованием, применяемым для контроля и измерения параметров.</p> <p>ПК-2.3 Демонстрирует навыки проведения испытаний для подтверждения свойств материалов.</p>	<p>Знать: принципы работы, основные компоненты и их взаимодействие;</p> <p>Уметь: анализировать и оптимизировать конструкции ракетных двигателей с учётом требований к надёжности, эффективности и безопасности;</p> <p>Владеть: методами расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей;</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способен составлять программы испытаний разрабатываемых изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на необходимую для проведения испытаний оснастку.</p>	<p>ПК-3.1 Умеет работать с конструкторской и технологической документацией при проведении испытаний.</p> <p>ПК-3.2 Демонстрирует умения в работе со специальным оборудованием.</p>	<p>Знать: методы расчёта и анализа характеристик ракетных двигателей.</p> <p>Уметь: работать с компьютерными программами для проектирования и моделирования ракетных двигателей.</p> <p>Владеть: современными технологиями и материалами, используемыми в ракетном двигателестроении;</p>

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

- Экономика и организация промышленности
- Конструкторская и технологическая документация

- Технология производства ЭРД и ЭУ
- Технология производства, динамика и прочность ЭСУ
- Инженерная и компьютерная графика
- Электротехника и электроника
- Физические основы рабочих процессов в ЭРД
- Термокаталитический двигатель малой тяги
- Испытания и надежность ЭРД
- Сопротивление материалов

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Кулик Арина Дмитриевна, ассистент, руководитель образовательных программ БФУ им. И. Канта, инженер-конструктор АО «ОКБ Факел».

АННОТАЦИЯ

программы модуля

«Высшая математика, программирование и обработка данных»

по направлению подготовки *Техническая физика*

профилю подготовки *«Прикладная физика наукоемких производств»*

Характеристика модуля

1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- *Освоение основных понятий и методов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.*
- *Развитие навыков решения математических задач, включая задачи на оптимизацию, дифференциальные уравнения и интегралы.*
- *Изучение одного или нескольких языков программирования (например, Python, C++, Java).*
- *Получение навыков работы с основными структурами данных (списки, массивы, словари) и алгоритмами (сортировка, поиск, рекурсия)*
- *Знакомство с методами сбора, хранения и обработки данных.*
- *Применение математических методов для анализа данных и выявления закономерностей.*

2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен использовать знания в области физики, математики и инженерии для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><i>ОПК-1.1 Демонстрирует знания законов физики и математического аппарата.</i></p> <p><i>ОПК-1.2 Решает физические и инженерные задачи, используя математический аппарат.</i></p> <p><i>ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности через решение фундаментальных физических и инженерных задач.</i></p>	<p>Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>Уметь: решать задачи с использованием математических моделей и алгоритмов;</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы;</p>
<p>ОПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением фундаментальных знаний из области физико-математических наук и инженерно-материаловедческих подходов.</p>	<p>ОПК-2.1 Ставит научно-исследовательскую задачу в области физики и инженерии на основе поиска информации и выявления научно-исследовательской проблематики из области физико-математических наук и инженерии.</p> <p>ОПК-2.2 Проектирует решение научно-исследовательской задачи на основе фундаментальных знаний из области физико-математических наук и практических подходов инженерии.</p> <p>ОПК-2.3 Использует знания из области физико-математических наук и инженерии для решения</p>	<p>Знать: основы одного или нескольких языков программирования (например, Python, C++, Java);</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты и формулировать выводы;</p> <p>Владеть: критическим мышлением и умением решать сложные задачи;</p>

	задач из других сфер деятельности.	
<p>ОПК-3</p> <p>Способен решать задачи и представлять результаты своей профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, прикладных компьютерных программ и работать с информацией в глобальных информационных сетях.</p>	<p>ОПК-3.1 Проводит конструкторские и инженерные расчеты, моделирование физических процессов, испытательные работы с использованием современного программного обеспечения.</p> <p>ОПК-3.2 Представляет результаты решения задач профессиональной деятельности с использованием передовых цифровых и программных решений.</p>	<p>Знать: методы сбора, хранения и обработки данных; математические методы для анализа данных и выявления закономерностей; статистические пакеты для проведения исследований и визуализации результатов.</p> <p>Уметь: применять математические методы и алгоритмы для решения практических задач; обрабатывать и анализировать данные; использовать ресурсы для расширения знаний.</p> <p>Владеть: готовностью к применению полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности.</p>

3. ЭЛЕМЕНТЫ МОДУЛЯ

- Математический анализ
- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Векторный и тензорный анализ
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Программирование
- Дифференциальные и интегральные уравнения
- Теория функций комплексного переменного
- Численные методы и математическое моделирование
- Искусственный интеллект и машинное обучение
- Методы математической физики
- Теория рядов

Разработчики: Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»; Кулик Арина Дмитриевна, ассистент, руководитель образовательных программ БФУ им. И. Канта, инженер-конструктор АО «ОКБ Факел».