

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2017 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Численные методы и математическое моделирование**

|                                                         |                                    |         |    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 03.03.02 – Физика                  |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Физика конденсированного состояния |         |    |
| Специализация                                           |                                    |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат   |         |    |
| Курс                                                    | 1                                  | семестр | 2  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 2                                  |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                   |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                             |         | 8  |
|                                                         | Практические занятия               |         | -  |
|                                                         | Лабораторные занятия               |         | 40 |
|                                                         | ВСЕГО                              |         | 48 |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                    | 24      |    |
| ИТОГО, ч                                                |                                    | 72      |    |

Вид промежуточной  
аттестации

**зачет**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОЭФ**

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Лидер А.М.    |
|  | Склярова Е.А. |
|  | Гаранин Г.В.  |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                            |
| УК (У)-1        | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                          | РЗ                      | УК(У)-1.В9                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | УК(У)-1.У11                                                 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | УК(У)-1.312                                                 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                         |
| ОПК (У)-2       | способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей |                         | ОПК(У)-2. В7                                                | Владеет аппаратом численных методов и математического моделирования для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | ОПК(У)-2. У7                                                | Умеет решать профессиональные задачи используя численные методы и математическое моделирование                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | ОПК(У)-2. 37                                                | Знает основы численных методов и математического моделирования                                                                                                                                                          |
| ОПК (У)-5       | способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией                                                                          |                         | ОПК(У)-5.В1                                                 | Владеет навыками работы с компьютером, как со средством управления информацией                                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | ОПК(У)-5.У1                                                 | Умеет обрабатывать и анализировать результаты полученной информации                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | ОПК(У)-5.31                                                 | Знает основные методы, средства получения и хранения информации                                                                                                                                                         |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                             | Компетенция         |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                |                     |
| РД-1                                          | Применять методы численного моделирования к решению инженерных, исследовательских и других профессиональных | УК(У)-1<br>ОПК(У)-2 |

|      |                                                                           |          |
|------|---------------------------------------------------------------------------|----------|
|      | задач.                                                                    | ОПК(У)-5 |
| РД-2 | Владеть опытом использования одной из современных систем программирования | ОПК(У)-5 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1.          | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | 8                 |
|                    |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                    |                                              | Лабораторные занятия      | 40                |
|                    |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |

Содержание разделов дисциплины:

|                  |
|------------------|
| <b>Раздел 1.</b> |
|------------------|

В разделе рассматривается синтаксис языка Си и алгоритмы численного решения таких базовых задач как интегрирование, интерполяция, решение систем линейных уравнений.

##### Темы лекций:

1. Создание и использование функций пользователя в языке С.
2. Численное интегрирование (методы прямоугольников, трапеций, Симпсона); численные методы решения алгебраических уравнений (методы Ньютона, дихотомии, секущих).
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (методы гаусса, итераций, Зейделя).
4. Решение задачи интерполирования (полином Лагранжа). Решение задач в системе MATLAB

##### Названия лабораторных работ:

1. Введение в функциональное программирование на языке С. (4 часа)
2. Алгоритмы сортировки и поиска. Программирование на языке С. (6 часов)
3. Работа с матрицами с использованием функций пользователя. Язык программирования С. (6 часов)
4. Разработка программы вычисления определенного интеграла. Язык программирования С. (6 часов)
5. Разработка программы нахождения корней алгебраического уравнения. Язык программирования С. (6 часов)
6. Разработка программы решения СЛАУ. Язык программирования С. (6 часов)
7. Решение задач в системе MATLAB. (6 часов)

#### 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Соболева, Т.С. Дискретная математика: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Т.С. Соболева, А.В. Чечкин; под ред. А.В. Чечкина. — Москва: Академия, 2014. — 256 с. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-62.pdf> (контент)
2. Киреев В.И., Пантелеев А.В., Численные методы в примерах и задачах [Электронный ресурс]/ Киреев В.И., Пантелеев А.В.; 4е изд., испр. — Москва: Лань, 2015. — 448 с. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65043> (контент)
3. Дьяконов, В.П.. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров [Электронный ресурс] / Дьяконов В. П.. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 976 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1180](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1180) (контент)

#### **Дополнительная литература**

1. Волков, Е. А. Численные методы : учебник / Е. А. Волков. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54> (контент)
2. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/378> (контент)

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Видео лекции по численным методам от МГУ: <https://www.youtube.com/watch?v=UOQm8gYBK6A>
2. Статья «Численные методы» на портале Habr: <https://habr.com/ru/post/419453/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Adobe Acrobat Reader DC
2. Mozilla Firefox ESR
3. Far Manager
4. Google Chrome

5. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                            | Наименование оборудования                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 43, 206                       | Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест;                  |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 401 | Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Шкаф для документов - 1 шт.;<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. |

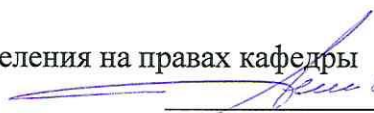
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика/ Физика конденсированного состояния (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись                                                                             | ФИО          |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| доцент    |  | Гаранин Г.В. |

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики ФТИ (протокол от «15» мая 2017 г. № 6).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры  
д.т.н., профессор

 /Лидер А.М./  
подпись