

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.05.2024 11:42:25

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 ФИЗИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФИЗИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Вычислительная физика» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 2 разделов и 10 тем и направлена на изучение и применение практических навыков программирования.

Целью освоения дисциплины является освоение численных методов решения физических задач; совершенствование практических навыков программирования на алгоритмических языках высокого уровня.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Вычислительная физика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-12	<p>Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;</p> <p>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.</p> <p>искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;</p> <p>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.</p> <p>искать нужные источники информации и данные,</p>	<p>УК-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;</p> <p>УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;</p>

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием	
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК-2.1 Осуществляет выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатирует современную физическую аппаратуру и оборудование; ОПК-2.2 Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования; ОПК-2.3 Владеет практическими навыками представления результатов научных исследований в устной и письменной форме;
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения, обработки и анализа научной информации; ОПК-3.2 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии при сборе, анализе и представлении физической информации; ОПК-4.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Вычислительная физика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Вычислительная физика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;	Базовые пакеты; Алгоритмы и языки программирования;	Преддипломная практика; Численные методы и математическое моделирование;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;</p> <p>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием</p>		
ОПК-2	<p>Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;</p>	<p>Физический практикум по механике; Физический практикум по молекулярной физике;</p>	<p>Численные методы и математическое моделирование; Физические методы исследований; Радиофизика; Основы физики СВЧ; Радиоэлектроника; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц; Учебная практика; Преддипломная практика;</p>
ОПК-3	<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной</p>	<p>Базовые пакеты; Алгоритмы и языки программирования;</p>	<p>Учебная практика; Преддипломная практика; Численные методы и математическое моделирование;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	деятельности.		
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.		Численные методы и математическое моделирование; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вычислительная физика» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	72		72
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	0		0
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы программирования на языке Fortran.	1.1	Элементы языка Fortran. Типы данных. Алгоритмы ветвления; базовые операторы Fortran; операторы ветвления.	ЛР
		1.2	Организация циклов: формат записи структуры цикла в Fortran; цикл по условию и цикл с фиксированным числом итераций.	ЛР
		1.3	Массивы: формат записи статических и динамических массивов в Fortran; операции над массивами.	ЛР
		1.4	Считывание и запись в файл: операторы чтения и записи в файл в Fortran.	ЛР
		1.5	Процедуры: операторы создания процедур в Fortran.	ЛР
Раздел 2	Постановка и проведение численного эксперимента в физике.	2.1	Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту: изучение конечно-разностных методов программирования на примере моделирования движения материальной точки в поле тяжести; основы моделирования движения конечно-разностными методами: метод Эйлера.	ЛР
		2.2	Моделирование движения материальной точки в поле тяжести: движение мячей и снарядов в спортивных играх.	ЛР
		2.3	Математические модели идеального газа: моделирование движения группы частиц; принципы перехода от 3-х мерной модели к одномерному приближению.	ЛР
		2.4	Гармонический осциллятор: теоретические основы моделирования периодических процессов; численное изучение периодических процессов на примере математического маятника.	ЛР
		2.5	Движение заряженных частиц в электрическом поле: модель движения заряженных частиц в плоском конденсаторе; движения заряженных частиц в неоднородном электростатическом поле.	ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 14 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Немнюгин, С. А. Современный Фортран. Самоучитель / С. А. Немнюгин, О. Л. Стесик. — СПб: БХВ-Петербург, 2015. — 496 с. ISBN: 5-94157-302-2.
2. Арьен, М. Современный Fortran на практике / М. Арьен. — М.: «ДМК Пресс», 2015. — 318 с. — ISBN: 978-5-97060-302-4.
3. Овчинников, С. В. «Введение в вычислительную физику: Функции, уравнения, интегралы»: учеб.-метод. пособие / С. В. Овчинников. — Саратов : СГУ им. Н. Г. Чернышевского, 2017.
4. Калиткин, Н. Н. Численные методы : учеб. пособие в 2 кн. / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. — М.: Академия, 2013. — Кн. 1 : «Численный анализ». — 302 с.
5. Калиткин, Н. Н. Численные методы : учеб. пособие в 2 кн. / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. — М.: Академия, 2013. — Кн. 2 : «Методы математической физики». — 302 с.

Дополнительная литература:

1. Самарский, А. А. Введение в численные методы / А. А. Самарский. — СПб: Лань, 2009.
2. Немнюгин, С. А. Фортран в задачах и примерах / С. А. Немнюгин, О. Л. Стесик. — СПб.: БХВ-Петербург. 2008 — 305 с. — ISBN: 978-5-94157-873-3.
3. Федоренко, Р. П. Введение в вычислительную физику: учеб. пособие для вузов / Р. П. Федоренко ; под ред. А. И. Лобанова. — Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2008. — 2-е изд., испр. и доп. — 504 с. ISBN: 978-5-91559-011-2.
4. Бартенев, О. В. Современный Фортран. / О. В. Бартенев. — М.: Диалог МИФИ, 2005 — изд. 4-е, доп. и перераб. — 560 с.
5. Вычислительные методы в физике плазмы // Под ред. Б. Олдера, С. Фернбаха, М. Ротенберга. — М: Мир, 1974. — 111 с.
6. Поттер, Д. Вычислительные методы в физике / Д. Поттер. — М.: Наука, 1975.
7. Вабищевич, П. Н. Численное моделирование / П. Н. Вабищевич. — М.: МГУ, 1993. — 152 с.
8. Сивухин, Д. В. Общий курс физики / Д. В. Сивухин. — М.: Наука, 1979. — Т. I: «Механика».
9. Сивухин, Д. В. Общий курс физики / Д. В. Сивухин. — М.: Наука, 1975. — Т. II: «Термодинамика».

10. Сивухин, Д. В. Общий курс физики / Д. В. Сивухин. — М.: Наука, 1977. — Т. III : «Электричество».

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Вычислительная физика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Вычислительная физика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент ИФИТ

Должность, БУП

Подпись

Синицын Александр

Владимирович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

И.О.директора ИФИТ

Должность БУП

Подпись

Кравченко Николай

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Лоза Олег Тимофеевич

Фамилия И.О.