

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

« 21 » декабря 2016 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

«ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»

(Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ))

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки:

Физика и информатика

Образовательный уровень выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

очная, заочная, ускоренная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

Малюк Н.Г.

« 16 » декабря 2016 г.


М.П.



Программа учебной дисциплины «Пакеты прикладных программ» (Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ))» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «20» апреля 2016 г. №422 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

К.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики
и дидактики физики

 Сухорукова О.С.

Ст.преподаватель кафедры общей физики
и дидактики физики

 Бондарь Е.Д.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании
кафедры общей физики и дидактики физики

Протокол № 5 от «17» ноября 2016 г.

Зав. кафедрой общей физики и дидактики физики

 Бешевли Б.И.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
физико-технического факультета

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Котенко В.Н.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

_____ Е.И. Скафа

« 21 » _____ декабря 2016 г.

МП

Рабочая программа учебной дисциплины
«ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»
(Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ))
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки:

Физика и информатика

Образовательный уровень выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

очная, заочная, ускоренная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

_____ Малюк Н.Г.

« 16 » _____ декабря 2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины «Пакеты прикладных программ» (Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ))» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «20» апреля 2016 г. №422 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

*К.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики
и дидактики физики*

_____ Сухорукова О.С.

*Ст.преподаватель кафедры общей физики
и дидактики физики*

_____ Бондарь Е.Д.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании*кафедры общей физики и дидактики физики*

Протокол № 5 от «17» ноября 2016 г.

Зав. кафедрой общей физики и дидактики физики

_____ Бешевли Б.И.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией*физико-технического факультета*

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

_____ Котенко В.Н.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: Учебная дисциплина «Пакеты прикладных программ» относится к циклу базовой части профессионального блока. Она состоит из трех модулей: модуль 1 – «Прикладные программы», модуль 2 – «Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)», модуль 3 – «Интегрированные системы и компьютерная графика». Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами: «Общая и экспериментальная физика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», «Численные методы и математическое моделирование», «Практикум по решению физических задач», «Методика обучения решению задач по физике»

2. Нормативные ссылки (при необходимости)

3. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Уровень высшего профессионального образования	Бакалавриат				
Образовательно-квалификационный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	(44.03.05) педагогическое образование				
Профиль	(с двумя профилями подготовки) Физика и информатика				
Количество содержательных модулей (тем)	1				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы ¹	Профессиональный блок, Базовая часть				
Формы контроля	<i>*текущие, (модульный контроль) и промежуточная аттестация (экзамен).</i>				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	*СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	5	5	5	
Количество часов	180	180	180	180	
Год подготовки	4	2	4	2	
Семестр	7	3	7	3	
Количество часов					
- лекционных	14	28	8	4	
- практических, семинарских					
- лабораторных	70	42	12	4	
- самостоятельной работы	96	110	160	172	
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.	6	5			
аудиторных	6	5			

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины (модуля 2)

Цели и задачи

Цель – формирование знаний о фундаментальных законах природы, изучаемых физикой, выработка умений и навыков в построении физических и математических моделей физических явлений и методов их решения, приобретение знаний и навыков по численному моделированию физических явлений.

Задачи – приобретение умений и навыков в построении физических и математических моделей явлений; выбор численного метода решения, конечно-разностная аппроксимация уравнений и граничных условий, изучение численных методов для решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем уравнений, оценка возможности применения алгоритмического языка или стандартного математического пакета, верификация алгоритма, оценка точности и достоверности результатов расчетов, обработка и представление результатов расчетов в наглядной форме, формирование естественнонаучного мировоззрения.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);

способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);

готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);

готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми документами сферы образования (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования и науки (ПК-11);

способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);

педагогическая деятельность:

готовностью реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);

способностью осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5)

В результате изучения учебной дисциплины студент должен.

Знать:

- методику решения задач по физике;
- преимущества и недостатки численных методов решения физических задач;
- методику численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений;
- численные методы решения алгебраических уравнений и систем уравнений;

- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений;
- особенности применения разных численных методов;
- теории и технологии обучения и воспитания учащихся;
- содержание преподаваемого предмета;
- способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса;

Уметь:

- сделать физическую постановку задачи, оценить основные факторы;
- сделать математическую постановку задачи;
- выбрать численный метод решения;
- составить алгоритм решения в математическом пакете;
- провести отладку алгоритма;
- провести расчеты и оценить достоверность результатов расчетов;
- обработать результаты расчетов и представить их в графическом и табличном виде;
- оформить проделанную работу в надлежащем виде;
- учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся;
- проектировать образовательный процесс, направленный на обучение решению задач по физике;
- осуществлять проверку знаний, умений и навыков учащихся по решению физических задач;
- проектировать элективные курсы решения задач повышенной сложности;
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, межпредметные связи;
- организовывать внеучебную деятельность учащихся;

Владеть:

- способами и методами оценки главных и второстепенных факторов для построения физической модели задачи;
- способами и методами математической постановки задачи;
- способами и методами решения задач и их применения в образовательном процессе;
- способами проектной и инновационной деятельности в постановке и решении физических задач;

5. Содержание дисциплины (модуля) и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Механика.	Механика. Численное моделирование задач динамики, которые описываются системами обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с соответствующими начальными условиями. Расчеты проводятся методами Эйлера, улучшенного метода Эйлера, Адамса, Рунге-Кутты.
Тема 2. Термодинамика.	Термодинамика. Задача Лагранжа о метании тела сжатым газом. Численно моделируется разгон снаряда в стволе продуктами сгорания пороха. Рассматривается мгновенное и постепенное сгорание пороха. Задача описывается обыкновенными дифференциальными уравнениями с соответствующими начальными условиями.
Тема 3. Электростатика.	Электричество. Рассчитывается напряженность и потенциал электрического поля, создаваемого системой точечных зарядов или заряженными телами. Решение строится на основе принципа

	суперпозиции полей. Результаты расчетов представляются в виде силовых линий или эквипотенциальных поверхностей.
Тема 4. Магнитостатика.	Магнитостатика. На основе закона Био-Савара-Лапласа и принципа суперпозиции рассчитывается магнитное поле, создаваемое системой линейных и объемных проводников. Решение представляется в виде поля вектора магнитной индукции и линий магнитной индукции.
Тема 5. Геометрическая оптика.	Геометрическая оптика. В рамках модели геометрической оптики рассчитывается ход лучей в оптически неоднородном веществе. Численно моделируется природное явление мираж. Решение представляется в виде семейства лучей.
Тема 6. Волновая оптика.	Волновая оптика. На основе принципа Гюйгенса рассчитывается распространение фронта плоской, цилиндрической и сферической волны. Демонстрируется принципиальная возможность явления дифракции.

Курс дисциплины «**Пакеты прикладных программ (Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ))**» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а так же раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям с элементами дискуссии и полемикой в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; тесты и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, написание рефератов, представление презентаций и докладов.

Тематический план (заполняется согласно учебному плану)

[illegible]

(пп. 6-10 являются необязательной формой и носят рекомендательный характер)

6. Темы семинарских занятий.

7. Темы практических занятий.

8. Темы лабораторных занятий.

9. Самостоятельная работа.

10. Индивидуальные задания.

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Метод малых приращений в кинематике.
2. Конечно-разностная аппроксимация производных. Порядок аппроксимации.
3. Метод Эйлера для решения уравнений первого порядка.
4. Метод Эйлера для решения уравнений второго порядка.
5. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
6. Метод Адамса.
7. Метод Рунге-Кутты
8. Графические методы при определении центра масс.
9. Идеальный газ. Изопроцессы. Графики изопроцессов. Графический метод.
10. Статистический метод определения давления газа на стенку.
11. Энергетический метод в термодинамике.
12. Задача Лагранжа о метании тела сжатым газом.
13. Численно моделируется разгон снаряда в стволе продуктами сгорания пороха.
14. Графический метод при определении работы в термодинамике.
15. Метод малых приращений при определении теплоемкости.
16. Метод циклов.
17. Статистический метод в явлениях переноса.
18. Расчет напряженности электрического поля по принципу суперпозиции.
19. Расчет потенциала электрического поля по принципу суперпозиции.
20. Теорема Гаусса и ее применение при решении задач.
21. Методика построения силовых линий электрического поля.
22. Методика построения эквипотенциальных поверхностей электрического поля.
23. Метод аналогий электрических и гравитационных полей.
24. Метод Кирхгофа расчета электрических цепей.
25. Графические и графо-аналитические методы расчета электрических цепей с нелинейными элементами.
26. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение при решении задач.
27. Графический метод расчета магнитных полей.
28. Методы на основе принципа Ферма в оптике.
29. Численное моделирование явления миража в оптике.
30. Построение распространения фронта волны на основании принципа Гюйгенса.
31. Метод малых углов в оптике.
32. Графические методы построения изображения в плоских и сферических зеркалах.
33. Графические методы построения изображения в плоских и сферических линзах.
34. Графические методы решения задач по интерференции.
35. Графические методы решения задач на основе принципа Гюйгенса-Френеля.
36. Применение метода зон Френеля при решении задач дифракции в оптике.

12. Образец экзаменационного билета

Билет №1

1. Метод Эйлера для решения уравнений первого порядка.
2. Построение распространения фронта волны на основании принципа Гюйгенса.

13. Образец тестового задания

1. В методе зон Френеля расстояние Δr от двух соседних зон до точки наблюдения равно

а) λ ; б) 2λ , в) $\pm k\lambda$, г) $\lambda/2$.

14. Критерии оценивания

(Разрабатываются и утверждаются кафедрой на основе Положения ДонНУ)

Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	По шкале ECTS	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет, зачёт)	Определение
90–100	A	«Отлично» (5) (зачтено)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4) (зачтено)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3) (зачтено)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2) (не зачтено)	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимо:

1. Компьютерный класс.
2. Выход в Интернет.
3. Wi-Fi доступ в корпусах университета.
4. Текстовые и электронные ресурсы библиотеки университета.

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Бахвалов Н. С. Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения). М.: Наука, 1975
2. Савельев И. В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1977. т.1. – 416 с.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1978. т.2. – 480 с.
4. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М.: Наука, 1982. – 271с.
5. Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченкова Н. В. «Вычислительные методы для инженеров», 1994.
6. Кунин С. Вычислительная физика. – М.: Мир, 1992. – 418 с.

Дополнительная

1. Рыжиков Ю. «Вычислительные методы» изд. ВНУ, 2007 г. – 400 с.
2. Калиткин Н. Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978.

3. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики (3-е изд.). М.: Наука, 1966

Методическая


1. Методические указания для изучения MathCad (для студентов физического и математического факультетов) / Д. А. Каравай, Л. В. Наливайко, О. А. Русанова, А. Н. Семко, Т. К. Хаматова. Под ред. А. Н. Семко. – Донецк: ДонНУ, 2007. – 106 с.
2. Методические указания к выполнению расчетных работ по физике (для студентов физического и математического факультетов) / А. Н. Семко. – Донецк: ДонНУ, 2007. – 48 с.
3. Методические указания к решению задач по динамике / Сост.: В. М. Арыдин, Л. С. Гутыря. – Донецк: ДонГУ, 1978. – 60 с.
4. Методические рекомендации к решению задач по молекулярной физике / Сост.: Т. Д. Белая, Л. С. Гутыря. – Донецк: ДонГУ, 1981. – 38 с.
5. Методические указания к решению задач по термодинамике / Сост.: Т. Д. Белая, Л. С. Гутыря. – Донецк: ДонГУ, 1985. – 51 с.

17. Информационные ресурсы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Вычислительная_физика
2. alnam.ru/book_e_phis.php?id=22
3. kpfu.ru/pdf/portal/oop/40870.pdf

18. Программное обеспечение (при наличии)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 18.08.17. Зав. кафедрой



Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 22.08.18. Зав. кафедрой



Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019 год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____ . Зав. кафедрой
