



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Л.И. Минеев

(подпись)

28 августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии, программирование и математическое
моделирование

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	03.03.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная и прикладная физика



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии, программирование и математическое моделирование» является изучение информационных технологий, основ программирования, математического моделирования и их применение к практическим задачам.

Задачи курса:

- дать представление о теоретических и прикладных аспектах программирования и информационных технологиях;
- познакомить с теоретическими основами программирования;
- изучение основ математической логики, дискретных структур, методов компьютерной математики и оптимизации, лежащих в основе математического моделирования;
- обучить критическому анализу материала, представляемого в литературных источниках,
- подготовить студента к применению полученных знаний при решении конкретных прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Курс «Информационные технологии, программирование и математическое моделирование» (Б1.О.17) входит в обязательную часть и содержательно связан с дисциплинами «Анализ экспериментальных данных» (Б1.В.05) и «Технологии современного физического эксперимента» (Б1.В.16) из модуля «Вариативная часть». Курс определяет базу теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: знать основные понятия, определяющие процесс реализации алгоритмов средствами языков программирования, устройство и принципы работы персонального компьютера.

Уметь: формализовать задачу и разработать алгоритм программы.

Иметь навыки: разработки компьютерных программ в рамках школьного курса информатики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определяющие процесс реализации алгоритмов средствами языков программирования, современные технологии программирования, основы математической логики, дискретных структур; основы методов компьютерной математики и оптимизации, численные методы, сетевые технологии.

Уметь: создавать программные приложения различной сложности для расчетов, обработки экспериментальных данных, моделирования, взаимодействия с научными программными пакетами, файлами и базами данных.

Иметь навыки: навыки программирования, навыки разработки консольных приложений и приложений с графическим интерфейсом в современных операционных системах.



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение в программирование	1	2	2 практ. занятие	Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов.
2.	Основы программирования	1	8	7 практ. занятие 16 лабор. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Отчеты по лабор. занятиям
3	Разработка приложений для прикладных задач	1	8	2 семинар 7 практ. занятие 18 лабор. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Отчеты по лабор. Занятиям Контрольная работа.
Итого за семестр:			18	50	Зачет
4	Системное программирование	2	10	9 практ. занятие 16 лабор. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Отчеты по лабор. занятиям
5	Теория графов, численные методы решения математических задач, методы оптимизации	2	8	7 практ. занятие 18 лабор. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Отчеты по лабор. Занятиям Контрольная работа.
Итого за семестр:			18	50	Зачет
6	Введение в объектно-ориентированное программирование	3	2	2 семинар	Тест с последующим обсуждением результатов.
7	Основы объектно-ориентированное программирования	3	16	16 практ. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Контрольная работа.
Итого за семестр:			18	18	Зачет
8	Средства и технологии математического моделирования.	4	8	14 практ. занятие	Тест с последующим обсуждением результатов. Контрольная работа.
9	Информационные технологии. Разработка сетевых приложений.	4	10	20 практ. занятие	Тест. Контрольная работа.
Итого за семестр:			18	34	Экзамен
Итого по дисциплине:			72	152	



4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Раздел 1. Введение в программирование. Языки программирования, история развития, классификация. Алгоритмы и блок-схемы. Современные среды разработки (обзор). Типы данных, основные операции, работа с числами. Ввод-вывод с помощью компонентов среды разработки.

Создание простейших вычислительных приложений. Обзор компонентов среды разработки.

Раздел 2. Основы программирования. Переменные и функции, определение типов. Операторы циклов и условий. Массивы. Сортировка данных. Создание приложений для работы с последовательностями (ряды, прогрессии, множества). Оптимизация и отладка программ.

Раздел 3. Разработка приложений для прикладных задач.

Этапы разработки приложения. Работа с файлами. Поточковый ввод-вывод данных. Работа с таблицами и графиками. Работа с графическими файлами. Анализ и обработка изображений. Разработка интерфейса приложений.

Раздел 4. Системное программирование. Управление внешними приложениями. Обмен данными. Динамические библиотеки, статическое и динамическое связывание. Создание расширений и дополнений для научных приложений.

Раздел 5. Теория графов, численные методы решения математических задач, методы оптимизации. Бинарные деревья поиска и рекурсия. Сортировка с помощью двоичного дерева. Динамические структуры данных. Теория графов, основные понятия и задачи. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Метод Рунге-Кутты.

Раздел 6. Введение в объектно-ориентированное программирование. Введение. Массивы и Вектора. Использование библиотек. Передача данных по ссылке. Классы, Объекты и Методы. Перегрузка операций в ООП. Наследование в ООП. Шаблоны.

Раздел 7. Средства и технологии математического моделирования. Использование программных средств для математического моделирования процессов. Разработка приложений с использованием метода Монте-Карло и других численных методов.

Раздел 8. Информационные технологии. Разработка сетевых приложений. Основы построения локальной сети, адресация в ЛВС и интернет. Передача сообщений, команд и файлов в ЛВС и интернет. Базы данных. Безопасность и защита данных.

5. Образовательные технологии

Основные технологии: модульного и проектного обучения, уровневой дифференциации, проблемного обучения, информационно-коммуникационные, технологии смешанного обучения. Все содержание состоит из восьми модулей, каждый из которых включает в себя лекции и практические и лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Основой самостоятельной деятельности является самостоятельное решение заданий.

Основным принципом освоения учебного материала по курсу является выбор студентом стратегий и уровней его изучения. Выделяем следующие стратегии изучения курса:

1. Студенты посещают все аудиторные занятия (лекции, практические), выполняют все текущие задания (очная).
2. Студенты выборочно посещают аудиторные занятия (только лекции, или только семинары, или выборочно и то и другое), но более 50% аудиторных занятий, работают над самостоятельным решением через дистанционные консультации (смешанная).



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента предполагает самостоятельное решение задач по темам практических занятий, дополняющих пройденный материал.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Система контроля по курсу включает: входной контроль (тест на начальное знание студентом основ дисциплины); текущий контроль и итоговый контроль по курсу – экзамен.

В текущем контроле используются устные ответы на ключевые вопросы темы, выполнение на компьютере ряда примеров – каждая лекция заканчивается списком примеров к практическому занятию, а начинается с краткой аннотации проверенных преподавателем работ (экспресс-анализ). Условия сдачи экзамена:

1. Если студент посещал более 50% аудиторных занятий, то для получения экзамена необходимо ответить один теоретический вопрос и решить одну задачу.
2. Если студент был менее чем на половине занятий, ему необходимо ответить по двум вопросам из различных разделов программы курса и решить две задачи.

«Типовые варианты тестовой работы представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2)».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

Березин Б. И., Березин С. Б. Начальный курс С и С++. Диалог-МИФИ, 2008

<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54733> Федоренко Ю. П. Алгоритмы и программы на С++ Builder. ДМК Пресс, 2010
<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86516>

Ларионова И. Г., Тихонова О. А., Тимофеева Т. С. Задачи по программированию. Вузовская книга, 2011 <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129686>

б) дополнительная литература

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:



Основная профессиональная образовательная программа
03.03.02 Физика
(Фундаментальная и прикладная физика)

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: Доцент, доцент, к.т.н., Блинов О.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий « 28 » августа 2024 г., протокол № 1