



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)

«1» сентября 2021 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 лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского 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. Поточный 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

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и



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

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 «30» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Л.И. Минеев

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ И.О. Фамилия
(подпись)