

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ (М)**

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

IT-ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | В форме практической подготовки/ В СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экз./зач./КСР/КП | |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------|---|---|
| 6 | 3 | 108 | 0 | 15 | 30 | | 63 | 0 | 3 |
| Итого | 3 | 108 | 0 | 15 | 30 | 15 | 63 | 0 | |

АННОТАЦИЯ

Рабочая учебная программа по дисциплине «IT-технологии» составлена в соответствии с государственными требованиями к уровню подготовки выпускника. В рамках данной дисциплины «IT-технологии» студенты изучают основные методы численного моделирования, математические алгоритмы, методы обработки экспериментальных данных, и приобретают практические навыки программирования.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «IT-технологии» являются ознакомление студентов с методами численного решения физических задач, с основными методами, возникающими при моделировании на ЭВМ различных физических процессов, обучение студентов умению применять полученные знания в производственной и научной деятельности, применение современных компьютерных технологий при выполнении домашних заданий, приобретение навыков работы с научной, справочной и электронной литературой. Курс призван обеспечить необходимую общую подготовку студентов в области IT-технологии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к курсу математического и естественнонаучного цикла. Изучение курса позволит студентам в дальнейшем освоить основные методы программирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| | |
|---|---|
| Код и наименование компетенции ОПК-2 [1] – Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Код и наименование индикатора достижения компетенции З-ОПК-2 [1] – Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации У-ОПК-2 [1] – Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии В-ОПК-2 [1] – Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий |
| ОПК-3 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | З-ОПК-3 [1] – Знать основные принципы и требования к построению алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-3 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым |

| | |
|--|---|
| | <p>требованиям</p> <p>В-ОПК-3 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения</p> |
| <p>УКЦ-2 [1] – 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>3-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p> |

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|---|--|---|---|
| научно-исследовательский | | | |
| Получение знаний в области радиационной экологии, воздействия радиации, физики элементарных частиц и космологии, описание явлений в данной области. | Элементарные частицы, детекторы элементарных частиц, ускорители элементарных частиц, источники излучения | ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | 3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p> | <p>использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> |
|--|--|--|--|

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|--|--|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в</p> |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| | | профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты. |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | <i>6 Семестр</i> | | | | | | |
| 1 | Первый раздел | 1-8 | 0/8/16 | | 25 | КИ-8 | У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, |

| | | | | | | | |
|---|---|------|---------|--|----|-------|---|
| | | | | | | | В-ОПК-3, 3-ОПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2 |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 0/7/14 | | 25 | КИ-15 | В-УКЦ-2, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2 |
| | <i>Итого за 6 Семестр</i> | | 0/15/30 | | 50 | | |
| | Контрольные мероприятия за 6 Семестр | | | | 50 | 3 | 3-ОПК-2, |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ | Контроль по итогам |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|------------|--|------------------------|----------------|------------|
| | <i>6 Семестр</i> | 0 | 15 | 30 |
| 1-8 | Первый раздел | 0 | 8 | 16 |
| | Введение в язык С. Данные, операции, программы. Лексические соглашения. Лексика языка С. Идентификаторы. Программа на языке С. Пример простой | Всего аудиторных часов | | |
| | | 0 | 8 | 16 |
| | | Онлайн | | |

| | | | | |
|--------|--|------------------------|---|----|
| | программы. Функция main(). Типы данных, константы и переменные. Типы данных. Операции логических выражений. Операции отношения. Логические операции. Приоритет операций. Вычисление логического выражения. Ветвления. Составной оператор. | 0 | 0 | 0 |
| | Вычисления, массивы и указатели. Функции, передача параметров, рекурсия. Численное решение уравнений. Постановка задачи и обоснование решения. Метод деления пополам. Точность вычислений. Другие методы. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 9-15 | Второй раздел | 0 | 7 | 14 |
| | Сортировка массивов. Многомерные массивы. Структуры. Передача массива в функцию. Имя массива как синоним указателя. Массив как параметр функции. Формальные параметры при передаче массива. Доступ к любому элементу массива. Способы передачи массива в функцию. Передача размера массива. Передача указателей на начало и конец массива. Защита содержимого массива. Использование const. Символы. Символьный тип данных и кодировки. Символьные константы. Непечатные символы. Строки символов. Локальные и внешние массивы. Локальный массив. Внешний массив. Одинаковые имена и область действия. Сортировка и поиск. Методы сортировки. Метод вставки (включения): принцип метода, алгоритм, способы улучшения. Метод выбора (выделения): принцип метода и алгоритм, способы улучшения. Метод обмена ("пузырька"): принцип метода и алгоритм, способы улучшения. Указатели и многомерные массивы. Указатели на указатели. Массивы указателей. Сортировка с помощью массива указателей. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 0 | 7 | 14 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 9 - 15 | Функции и массивы. Файлы Указатели и операции для работы с ними. Переменная-указатель. Операция получения адреса (&). Операция раскрытия ссылки (*). Использование операций с указателями. Массивы. Определение. Объявление одномерного массива. Обращение к элементам массива через индексы. Инициализация массива. Ошибки при работе с индексами массива. Работа с массивом с помощью указателей. Связь массивов и указателей. Указатели на элементы массива. Адресная арифметика. Случайные числа. Функция rand(). Функция srand(). Создание функций. Предназначение функций. Определение функций. Функции и структура программы. Прототипы функций. Передача параметров. Параметры функций и локальные переменные. Вызов функций. Оператор return. Отсутствие параметров. Способы передачи параметров. Передача по значению. Передача по адресу. Примеры передачи параметров. Несколько возвращаемых значений. Задача об отслеживании переполнения. Возврат кода ошибки. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| Недели | Темы занятий / Содержание |
|--------|--|
| | <i>6 Семестр</i> |
| | <p>Тема: Введение в язык С. Данные, операции, программы Составить программу, которая запрашивает у пользователя два целых числа и находит остаток от целочисленного деления произведения этих чисел на их сумму.</p> |
| | <p>Тема: Логические выражения. Разветвляющиеся алгоритмы. Составить программу, которая проверяет четность заданного пользователем целого числа (четное / нечетное), если это число входит в указанный диапазон</p> |
| | <p>Тема: Циклические алгоритмы. Пользователь вводит целое положительное число m. Найти наименьшее натуральное число k, при котором $3k > m$. Вывести на экран таблицу степеней числа 3 (от нулевой до 15-й).</p> |
| | <p>Тема: Вычисления с плавающей точкой. Составить программу, которая для каждого из трех различных значений $N = \{800, 900, 1000\}$ вычисляет заданную сумму двумя способами: напрямую и с коррекцией (методом Кохена). Использовать переменные типа double. Вывести на экран таблицу для сравнения результатов, которая должна содержать следующие значения: число N; сумма, вычисленная двумя способами; разности значений суммы для различных значений N и для различных способов.</p> |
| | <p>Тема: Реализация вычислительных методов на компьютере. Составить программу, которая находит решение заданного уравнения на заданном отрезке методом деления пополам с точностью до 8-го знака</p> |
| | <p>Тема: Массивы и указатели. Заполнить массив значениями функции $y = 5\sin(2x)$ для всех значений x от -6 до 6, взятых с шагом $0,3$. Найти максимальный элемент массива с четным индексом и среднее арифметическое всех отрицательных элементов.</p> |

Тема: Функции: передача параметров.

Составить программу для работы с целыми числами в троичной системе счисления.

Для хранения таких чисел использовать стандартный тип `long int`, но ограничиться только цифрами 0,1,2. Например, для переменной `k` в троичной системе счисления `long int k=-120`; значение будет равно -15 в десятичной системе счисления. Учесть, что при таком представлении можно работать только с числами, ограниченными диапазоном типа `long int`. В качестве диапазона чисел в троичной системе счисления можно взять значения от -2122222222 до 2122222222 .

1) Составить функцию для перевода таких чисел в десятичную систему счисления. Функция должна получать исходное число в форме параметра и возвращать результат.

2) Составить функцию для перевода чисел из десятичной системы счисления в троичную. Функция должна получать исходное число и возвращать результат в форме параметров, а возвращаемое самой функцией значение должно отслеживать переполнение.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «IT-технологии» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий они проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема домашнего задания широко используются тестовые технологии, то есть специальный банк вопросов в открытой и закрытой форме, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, а также выполнение домашнего задания. Предполагается использование современных образовательных технологий: компьютерная рассылка домашних и зачётных заданий с использованием программы дистанционного обучения НИЯУ МИФИ, в которой также предлагается курс лекций и разбор опорных практических заданий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ОПК-2 | З-ОПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ОПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ОПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |

| | | |
|-------|---------|----------------|
| ОПК-3 | З-ОПК-3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ОПК-3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ОПК-3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-2 | З-ПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| УКЦ-2 | З-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100 | 5 – «отлично» | A | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89 | 4 – «хорошо» | B | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| 75-84 | | C | |
| 70-74 | | D | |
| 65-69 | 3 – «удовлетворительно» | E | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| 60-64 | | | |
| Ниже 60 | 2 – «неудовлетворительно» | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по |

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| | | | соответствующей дисциплине. |
|--|--|--|-----------------------------|

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендуемую литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более успешного освоения материала курса целесообразно перед каждым аудиторным занятием прочитать материал из рекомендованной литературы и из интернет-источников.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендованную литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более результативного проведения занятий целесообразно провести краткий опрос студентов перед началом занятий, обудив материалы предыдущего занятия и тему предстоящего занятия.

Итоговая оценка по промежуточной аттестации в первую очередь зависит от того, насколько активно студент участвовал в занятиях, участвовал в обсуждении полученных результатов, а также от ответов на дополнительные вопросы.

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент