Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ НИЯУ МИФИ (ТФ НИЯУ МИФИ)

ОДОБРЕНО

УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1 от 04.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА С И С++

Направление подготовки (специальность) [1] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
1	2	72	0	48	0		24	0	З КР
Итого	2	72	0	48	0	48	24	0	

АННОТАЦИЯ

Основы программирования на C++

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение основных методов и приемов написания программ на языке C++ для их использования в моделировании и обработки данных экспериментов ядерной физики и физики частиц в среде Geant4, а так же приобретение навыков и умений работы с международными базами данных астрофизических экспериментов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данный курс входит в ООП ВПО в части “Ядерные физика и космофизика”, базируется на прослушанных курсах: «Ядерно-физические приборы и методы в космофизическом и наземном эксперименте», «Приборы и техника ядерно-физического эксперимента», «Методы регистрации излучений», «Экспериментальная ядерная физика». Полученные в ходе освоения дисциплины знания необходимы для курса «Моделирование физических установок и экспериментов», проведения НИРС, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом

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			
проведение научных исследований в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики, самостоятельное решение поставленной задачи с выбором необходимых средств, готовность к самостоятельной формулировке задач;	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками;	ПК-38.1 [1] - Способен к научным исследованиям в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики, к самостоятельному решению поставленной задачи с выбором необходимых средств, готовность к самостоятельной формулировке задач; *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-38.1[1] - Знать методы исследований в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики; У-ПК-38.1[1] - Уметь самостоятельно решать задачи, связанные с исследованиями в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики, с выбором необходимых средств, а так же самостоятельно формулировать задачи;; В-ПК-38.1[1] - Владеть методами исследований в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики
применение детекторов и установок в области физики элементарных частиц, их разработка и оптимизация;	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и	ПК-38.2 [1] - Способен работать с детекторами и установками в области физики элементарных частиц, над их разработкой и оптимизацией; *Основание:*	З-ПК-38.2[1] - Знать методы работы с детекторами и установками в области физики элементарных частиц, а так же методы их разработки и оптимизации;;

	системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками;	Профессиональный стандарт: 40.011	У-ПК-38.2[1] - Уметь применять детекторы и установки в области физики элементарных частиц, а так же разрабатывать их и оптимизировать;; В-ПК-38.2[1] - Владеть методами работы с детекторами и установками в области физики элементарных частиц, а так же методами их разработки и оптимизации;
физический анализ процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной;	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками;	ПК-38.3 [1] - Способен к физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной; *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-38.3[1] - Знать методы физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной;; У-ПК-38.3[1] - Уметь выполнять физический анализ процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной;; В-ПК-38.3[1] - Владеть методами физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной;
оценка перспектив развития атомной отрасли, использование ее	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное	ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли,	З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ;

современных достижения и передовых технологий в научно-исследовательской деятельности;	состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками;	использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.; В-ПК-3[1] - владеть методами моделирования физических процессов.
инновационный			
проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем, применение теоретических знания в реальной инженерной практике;	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине;	ПК-13 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-13[1] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. ; У-ПК-13[1] - Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[1] - владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.

4. 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
	1 Семестр						
1	Средства для вычисления. Синтаксис языка С (С++). Операторы в языке С (С++). Процедуры и функции в языке С (С++)	1-5	0/15/0		25	КИ-5	З-ПК-38.1, У-ПК-38.1, В-ПК-38.1, З-ПК-38.2, У-ПК-38.2, В-ПК-38.2, З-ПК-38.3, У-ПК-38.3, В-ПК-38.3, В-ПК-13, В-УК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-13, У-ПК-13, З-УК-3, У-УК-3
2	Ввод-вывод в языке С (С++) . Работа с массивами в языке С (С++)	6-9	0/12/0		25	КИ-9	З-ПК-38.1, У-ПК-38.1, В-ПК-38.1, З-ПК-38.2, У-ПК-38.2, В-ПК-38.2, З-ПК-38.3, У-ПК-38.3, В-ПК-38.3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-3
3	Работа со структурами, строками в языке С (С++). Директивы препроцессора	10-16	0/21/0		25	КИ-16	З-ПК-38.1, У-ПК-38.1, В-ПК-38.1, З-ПК-38.2, У-ПК-38.2, В-ПК-38.2,

							З-ПК-38.3, У-ПК-38.3, В-ПК-38.3, З-ПК-3, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
	Итого за 1 Семестр		0/48/0		75		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				25	З, КР	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-38.1, У-ПК-38.1, В-ПК-38.1, З-ПК-38.2, У-ПК-38.2, В-ПК-38.2, З-ПК-38.3, У-ПК-38.3, В-ПК-38.3, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-38.1, У-ПК-38.1, В-ПК-38.1, З-ПК-38.2, У-ПК-38.2, В-ПК-38.2, З-ПК-38.3, У-ПК-38.3, В-ПК-38.3, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3

* – 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
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	1 Семестр	0	48	0
1-5	**Средства для вычисления. Синтаксис языка С (С++). Операторы в языке С (С++). Процедуры и функции в языке С (С++)**	0	15	0
1	**Введение. Средства для вычисления** Средства для вычисления: от счетов до языков программирования. Операционные системы и их типы Процесс создания программы и основные компоненты современных систем программирования Двоичная и шестнадцатиричная системы счисления. Компилятор С(С++) и работа с внутренним отладчиком	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	 3 0	 0 0
2	**Синтаксис языка С (С++)** Символы, используемые в языке С (С++) Операции в языке С (С++). Приоритет операций. Идентификаторы и ключевые слова в языке С (С++) Категории типов данных и структура программы в языке С (С++). Базовые типы данных и их размеры, виды переменных в языке С (С++). Типы констант в языке С (С++). Области видимости переменных и управление областями видимости в языке С (С++).	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	 3 0	 0 0
3	**Операторы в языке С (С++)** Оператор возврата. Операторы выбора – условный оператор, оператор условия и оператор множественного выбора в языке С (С++). Операторы цикла в языке С (С++). Вложенные циклы Составной оператор в языке С++. Области видимости переменных при использовании составного оператора.	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	 3 0	 0 0
4 - 5	**Процедуры и функции в языке С (С++)** Стандартные библиотеки С++ и файлы заголовков Объявления, определения и функции в языке С (С++). Прототипы функций Передача в функцию параметров в языке С (С++). Функции с параметрами, принимающими значение по умолчанию, в языке С++.	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	 6 0	 0 0

<table>
<tr><td>6-9</td><td>Ввод-вывод в языке С (С++) . Работа с массивами в языке С (С++)</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">6 - 7</td><td rowspan="4">Ввод-вывод в языке С (С++)
Стандартные потоки, открываемые при начале работы любого консольного приложения.
Управление файлами при подходе, описываемом структурой FILE. в языке С (С++).
Функции ввода-вывода в файл при подходе, описываемом структурой FILE. в языке С (С++).
Функции консольного ввода-вывода в языке С (С++).
Функции позиционирования файлов, определения положения в файле и конца файла в языке С (С++).
Проверки ошибок открытия файлов и ввода вывода в программах на языке С (С++)</td><td colspan="3">Всего аудиторных часов</td></tr>
<tr><td>0</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Онлайн</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">8 - 9</td><td rowspan="4">Работа с массивами в языке С (С++)
Способы доступа к переменной и операции для доступа к переменным в языке С (С++).
Использование указателей в языке С (С++).
Переменные, описывающие массивы в языке С (С++).
Массивы указателей.
Работа со статическими и динамическими массивами в языке С (С++).
Утечки ресурсов
Алгоритмы поиска в массивах и их реализация в языке С (С++).
Алгоритмы сортировки массивов в языке С (С++).
Коллоквиум на тему «моя любимая функция»</td><td colspan="3">Всего аудиторных часов</td></tr>
<tr><td>0</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Онлайн</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>10-16</td><td>Работа со структурами, строками в языке С (С++). Директивы препроцессора</td><td>0</td><td>21</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">10 - 12</td><td rowspan="4">Работа со структурами в языке С (С++)
Структурные переменные (структуры) в языке С++.
Ссылки на поля структуры.
Вложение структур в языке С++. Ссылки на поля вложенной структуры.
Массивы структурных переменных в языке С (С++).
Выравнивание структурной переменной в языке С++.
Передача структур функции: по значению и по адресу.
Битовые поля в структурах в языке С++.
Объединения в языке С++.</td><td colspan="3">Всего аудиторных часов</td></tr>
<tr><td>0</td><td>9</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Онлайн</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">13 - 14</td><td rowspan="4">Классы и объекты в языке С++
Классификации языков и подходов к программированию
Классы и объекты
Создание объектов класса по имени и с помощью указателя.
Конструкторы и деструкторы. «Пустой» конструктор
Методы работы с объектами класса. Способы передачи параметров в методы
Производные классы и наследование
Дружественные функции
Виртуальные функции
Переопределение операций
Переопределение операций внутри класса</td><td colspan="3">Всего аудиторных часов</td></tr>
<tr><td>0</td><td>6</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Онлайн</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>

	Переопределение операций распределения памяти Классы стандартных потоков ввода-вывода Перегрузка функций. Перегрузка конструкторов. Полиморфизм и его особенности			
15 - 16	**Директивы препроцессора и выдача дополнительных указаний компилятору в языке С (С++)** Директивы препроцессора в языке С++. Препроцессорная обработка Синтаксис директив препроцессора С++ Директива #include, #undef и #define в языке С++. Ключевые слова и защищенные слова Условные директивы препроцессора в языке С++. Директива #define и определение макросов в языке С++.	Всего аудиторных часов		
		0	6	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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Помимо лекций, самостоятельной работы и лабораторных работ предусмотрено обучение работе с современными базами астрофизических данных, в частности, спутниковых экспериментов Fermi и GOES, а так же системой данных об окружающем космическом пространстве SPENVIS.

6. 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)**
ПК-38.1	З-ПК-38.1	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-38.1	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-38.1	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
ПК-38.2	З-ПК-38.2	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-38.2	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16

	В-ПК-38.2	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
ПК-38.3	З-ПК-38.3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-38.3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-38.3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
ПК-13	З-ПК-13	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-13	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-13	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
УК-3	З-УК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	У-УК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16
	В-УК-3	З, КР, КИ-5, КИ-9, КИ-16

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:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="8">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и

навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ П 12 С/С++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов : , Павловская Т. А., Санкт-Петербург: Питер, 2013

2. ЭИ К 89 Высшая математика. Математическое программирование : учебное пособие, Сакович В. А., Холод Н. И., Кузнецов А. В. , Санкт-Петербург: Лань, 2022

3. ЭИ К 88 Практикум по основам современной информатики : учебное пособие, Кудинов Ю. И., Келина А. Ю., Пащенко Ф. Ф., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 К90 С/С++ в задачах и примерах : , Культин Н.Б., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008

2. 004 П12 С/С++. Программирование на языке высокого уровня : Учебник для вузов, Павловская Т.А., М.и др.: Питер, 2003

3. 004 П12 С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров : учебник для вузов, Павловская Т.А., Москва [и др.]: Питер, 2011

4. 004 К89 С++. Мастер-класс в задачах и примерах : , Кузнецов М. В., Симдянов И. В., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2012

5. 004 П12 С++. Объектно-ориентированное программирование : практикум: учебное пособие для вузов, Щупак Ю.А., Павловская Т.А., Москва [и др.]: Питер, 2008

6. 004 Ш57 Полный справочник по С++ : , Шилдт Г., Москва [и др.]: Вильямс, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Перед началом занятий студентам необходимо:

1) внимательно изучить учебный план лекционных занятий и получить в библиотеке книги из списка рекомендованной литературы;

2) повторить основные понятия и концепции учебного материала по курсам: «фундаментальные взаимодействия», «релятивистская квантовая механика».

В процессе изучения лекционного курса студентам рекомендуется:

1) проводить конспектирование лекции и при этом вставлять ссылки на слайды презентации;

2) перед следующей лекцией внимательно повторить материал предыдущей лекции и подготовить вопросы к преподавателю;

3) основной акцент при изучении этого курса делать на физическое содержание и следствия изучаемых явлений и принципы построения их описаний;

4) учесть, что за каждую пропущенную без уважительной причины лекцию будет задана дополнительная задача, решение которой необходимо будет предоставить на экзамене

5) при подготовке к экзамену составить для каждой лекции список основных понятий и определений, которые были на ней введены.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1) Во время первой вводной лекции сделать краткий обзор тем, которые будут рассматриваться в рамках курса.

2) Перед началом текущей лекции кратко ответить на вопросы студентов по теме предыдущей лекции и сделать обзор пройденного материала.

3) При проведении лекций пользоваться мультимедийной техникой для более эффективного представления материала.

4) При подготовке лекций учитывать новые тенденции в физике и вновь возникшие проблемы, основной обзор современных проблем расположен на следующих сайтах:

4.1) Электронная библиотека по физике и астрономии "the Digital Library for Physics and Astronomy: The SAO/NASA Astrophysics Data System" http://adsabs.harvard.edu

4.2) Сайт ЦЕРН по проекту Geant (geant4.cern.ch),

4.3) Сайт, содержащий тексты программ для обработки спутниковых данных (heasarc.nasa.gov)

4.4) Сайт Объединенного института Ядерной астрофизики The Joint Institute for Nuclear Astrophysics http://www.jinaweb.org

Автор(ы):

Архангельская Ирина Владимировна

Рецензент(ы):

Архангельский А.И.