

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

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	0	32	32		8	0	3
8	2	72	24	12	0		36	0	30
Итого	4	144	24	44	32	48	44	0	

АННОТАЦИЯ

Цель курса – знакомство с языком программирования PYTHON и системой пакетов расчетов и вычислений, проведение моделирования в физических и математических задачах с помощью системы PYTHON , с помощью объединения PYTHON+FORTRAN. Система PYTHON применима для всех разделов теоретической физики, о чем свидетельствуют самостоятельно решаемые задачи.

Также целью курса является объединение совокупности знаний вычислительных и информационных технологий для работы и деятельности научного работника, работа с применением совокупности программных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – знакомство с языком программирования PYTHON и системой пакетов расчетов и вычислений, проведение моделирования в физических и математических задачах с помощью системы PYTHON , с помощью объединения PYTHON+FORTRAN. Система PYTHON применима для всех разделов теоретической физики, о чем свидетельствуют самостоятельно решаемые задачи.

Также целью курса является объединение совокупности знаний вычислительных и информационных технологий для работы и деятельности научного работника, работа с применением совокупности программных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебно-методический комплекс по курсу «Вычислительные и информационные технологии» предназначен для студентов-физиков, обучающихся по направлению Прикладные математика и физика. Курс двухсеместровый.

Знания, полученные при изучении курса «Вычислительные и информационные технологии» необходимы для выполнения научно-исследовательской работы, написания и оформления научных статей и отчетов, подготовки презентаций и постеров для докладов на конференциях и других научных мероприятиях, освоения курсов по вычислительным методам газовой динамики, вычислительным методам в проблеме многих тел, многих специализированных дисциплин по вычислительной теоретической физике, изучаемых студентами на старших курсах.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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

Задача	Объект или	Код и наименование	Код и наименование
--------	------------	--------------------	--------------------

профессиональной деятельности (ЗПД)	область знания	профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок	природные и социальные явления и процессы, объекты техники, технологии и производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.	ПК-2.2 [1] - Способен демонстрировать владение основами численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыки работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение физических задач. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-2.2[1] - Знать основы численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыки работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение физических задач.; У-ПК-2.2[1] - Уметь использовать в профессиональной деятельности основы численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыки работы с современными пакетами программ аналитических и численных расчетов, ориентированных на решение физических задач.; В-ПК-2.2[1] - Владеть навыками использования в профессиональной деятельности основ численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений и навыки работы с современными пакетами программ аналитических и

			численных расчетов, ориентированных на решение физических задач.
проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий	природные и социальные явления и процессы, объекты техники, технологии и производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах научноемкого производства, управления и бизнеса.	ПК-1 [1] - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[1] - Знать способы сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь синтезировать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
конструкторско-технологический			
участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и научноемких технологий	природные и социальные явления и процессы, объекты техники, технологии и производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в	ПК-7 [1] - Способен к разработке прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные методы и алгоритмы для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований. ; У-ПК-7[1] - Уметь применять современные методы и алгоритмы для разработки научноемкого программного

	науке, технике, технологиях, а также в сферах научноемкого производства, управления и бизнеса.		обеспечения.; В-ПК-7[1] - Владеть навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований.
производственно-технологический			
участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей	природные и социальные явления и процессы, объекты техники, технологии и производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах научноемкого производства, управления и бизнеса.	ПК-9 [1] - Способен к математическому и компьютерному моделированию объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-9[1] - Знать основные методы и принципы математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов. ; У-ПК-9[1] - Уметь использовать математическое и компьютерное моделирования для описания свойств и характеристик объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области, профессионально интерпретировать смысл полученного результата.; В-ПК-9[1] - Владеть методами математического и компьютерного моделирования

			объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области и содержательной интерпретации полученных результатов.
--	--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала

		дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

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>7 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	0/16/16		25	ЛР-8	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Часть 2	9-16	0/16/16		25	ЛР-16	З-ПК-1, У-ПК-1,

							В-ПК-1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/32/32		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр			50	3		3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/8/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Часть 2	9-15	8/4/0		25	КИ-15	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		24/12/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр			50	30		3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1,

							З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
--	--	--	--	--	--	--	--

* – 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
ЗО	Зачет с оценкой
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	32	32
1-8	Часть 1	0	16	16
1 - 2	Объектно-ориентированное программирование на Python. Объектно-ориентированное программирование на Python.	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	4 4 0	32 16 0
3 - 4	Решение эллиптических уравнений, метод релаксации, конденсаторы плоской и цилиндрической геометрии Решение эллиптических уравнений, метод релаксации, конденсаторы плоской и цилиндрической геометрии	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	4 4 0	32 16 0
5 - 6	Решение гиперболических уравнений. Схема Крэнка-Николсона. Нахождение основного состояния в одномерном потенциале. Решение гиперболических уравнений. Схема Крэнка-Николсона. Нахождение основного состояния в одномерном потенциале.	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	4 4 0	32 16 0
7 - 8	Обработка и получение данных из внешних API. Статистические функции пакета SciPy и простейшие алгоритмы на графах. Обработка и получение данных из внешних API. Статистические функции пакета SciPy и простейшие алгоритмы на графах.	Всего аудиторных часов 0 Онлайн 0	4 4 0	32 16 0
9-16	Часть 2	0	16	16
9 - 10	Обработка и анализ изображений с использованием	Всего аудиторных часов		

	PIL и дискретного преобразования Фурье. Обработка и анализ изображений с использованием PIL и дискретного преобразования Фурье.	0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Стохастические алгоритмы, поиск глобального экстремума. Одномерная модель Изинга, алгоритм Метрополиса. Стохастические алгоритмы, поиск глобального экстремума. Одномерная модель Изинга, алгоритм Метрополиса.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Визуализация трехмерных данных данных. Орбитали в атоме водорода. Библиотека VTK. Визуализация трехмерных данных данных. Орбитали в атоме водорода. Библиотека VTK.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Обработка больших массивов данных. Модель вычислений MapReduce. Обработка больших массивов данных. Модель вычислений MapReduce.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
	8 Семестр	24	12	0
1-8	Часть 1	16	8	0
1 - 4	Введение в LaTeX Введение в LaTeX	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 7	Написание статьи. Написание статьи.	Всего аудиторных часов		
		8	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Часть 2	8	4	0
8 - 11	Beamer. Презентации в LaTeX. Постеры в LaTeX. Beamer. Презентации в LaTeX. Постеры в LaTeX.	Всего аудиторных часов		
		3	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Анимация, BiBTeX, создание команд в LaTeX. Анимация, BiBTeX, создание команд в LaTeX.	Всего аудиторных часов		
		3	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Библиотека Matplotlib в Python. Библиотека Matplotlib в Python.	Всего аудиторных часов		
		2	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>7 Семестр</i>
1 - 2	Объектно-ориентированное программирование на Python. Объектно-ориентированное программирование на Python.
3 - 4	Решение эллиптических уравнений, метод релаксации, конденсаторы плоской и цилиндрической геометрии Решение эллиптических уравнений, метод релаксации, конденсаторы плоской и цилиндрической геометрии
5 - 6	Решение гиперболических уравнений. Схема Крэнка-Николсона. Нахождение основного состояния в одномерном потенциале. Решение гиперболических уравнений. Схема Крэнка-Николсона. Нахождение основного состояния в одномерном потенциале.
7 - 8	Обработка и получение данных из внешних API. Статистические функции пакета SciPy и простейшие алгоритмы на графах. Обработка и получение данных из внешних API. Статистические функции пакета SciPy и простейшие алгоритмы на графах.
9 - 10	Обработка и анализ изображений с использованием PIL и дискретного преобразования Фурье. Обработка и анализ изображений с использованием PIL и дискретного преобразования Фурье.
11 - 12	Стохастические алгоритмы, поиск глобального экстремума. Одномерная модель Изинга, алгоритм Метрополиса. Стохастические алгоритмы, поиск глобального экстремума. Одномерная модель Изинга, алгоритм Метрополиса.
13 - 14	Визуализация трехмерных данных. Орбитали в атоме водорода. Библиотека VTK. Визуализация трехмерных данных. Орбитали в атоме водорода. Библиотека VTK.
15 - 16	Обработка больших массивов данных. Модель вычислений MapReduce. Обработка больших массивов данных. Модель вычислений MapReduce.
	<i>8 Семестр</i>
1 - 4	Введение в LaTeX Введение в LaTeX
3 - 7	Написание статьи. Написание статьи.
8 - 11	Beamer. Презентации в LaTeX. Постеры в LaTeX. Beamer. Презентации в LaTeX. Постеры в LaTeX.
12	Анимация, BiBTeX, создание команд в LaTeX. Анимация, BiBTeX, создание команд в LaTeX.
13 - 15	Библиотека Matplotlib в Python. Библиотека Matplotlib в Python.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В курсе «Вычислительные и информационные технологии» используются традиционные образовательные технологии: лекции, включая разбор наиболее важных задач и примеров, лабораторные работы в специализированных компьютерных классах.

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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-1	З-ПК-1	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-2.2	З-ПК-2.2	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2.2	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2.2	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	З, ЛР-8, ЛР-16	ЗО, 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 иочно 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		B	
75-84		C	
70-74	4 – «хорошо»	D	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

65-69			
60-64	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.
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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 И74 Информатика : базовый курс: учебное пособие для вузов, , Москва [и др.]: Питер, 2008
2. ЭИ С 79 Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие, Стефанова И. А., Санкт-Петербург: Лань, 2020
3. 005 И98 Презентация как средство представления проекта : , Ищенко Н.И., Рехина Г.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
4. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2020
5. ЭИ М91 Статистическая физика : , Маринюк В.В., Мур В.Д., Москва: МИФИ, 2009
6. 530 Л22 Теоретическая физика Т.3 Квантовая механика. Нерелятивистская теория, Ландау Л.Д., Москва: Физматлит, 2024
7. 53 Л22 Теоретическая физика Т.5 Статистическая физика. Ч.1, Ландау Л.Д., Москва: Физматлит, 2005
8. 519 Б30 Численные методы : учеб. пособие для вузов, Жидков Н.П., Кобельков Г.М., Бахвалов Н.С., М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006
9. 004 Ч-67 Численные методы. Теория и программирование на языке Matlab : учебно-методическое пособие, Мудрицкий А.А. [и др.], М.: МИФИ, 2005

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Д93 MATLAB : Анализ, идентификация и моделирование систем: Спец. справочник, Круглов В., Дьяконов В., СПб и др.: Питер, 2002

2. 004 Л89 Набор и вёрстка в системе Latex : , Львовский С.М., М.: МЦНМО, 2003

3. 004 С89 Язык программирования PYTHON : учебное пособие, Сузи Р.А., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010

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

Методические рекомендации по освоению теоретического материала.

Для успешного изучения курса необходимо придерживаться определенной методики занятий. Основное условие успеха — систематические занятия.

Для успешного освоения теоретической части курса необходимо регулярно посещать лекции и вести конспект. После каждой лекции следует внимательно разбирать лекционный материал, причём при необходимости следует проделывать некоторые дополнительные выкладки, если такие были оставлены лектором для самостоятельной работы. Перед началом каждой лекции имеет смысл просмотреть конспект, чтобы усвоение нового материала проходило лучше, так как в большинстве случаев изложение опирается на материал, прочитанный на предыдущих занятиях.

Для полного освоения курса недостаточно изучать лишь лекционный материал. В ходе освоения курса следует читать книги, предложенные в списке литературы по курсу. Настоятельно рекомендуется также использовать литературу, обозначенную как «дополнительная», а также самостоятельно или с помощью преподавателя искать и другие источники. При работе с литературой почти бесполезно только читать предложенный материал. Следует проделывать все или хотя бы основные выкладки. Важно осознавать, что только самостоятельно проделанные выкладки приводят к пониманию материала. Все, что осталось непонятым, следует спросить у преподавателя на ближайшем занятии. Если даже целый раздел остался неясным, это не показатель ваших способностей; скорее всего вы еще не начали задавать вопросы себе и другим. А изучить теоретическую физику без вопросов: зачем?, почему?, откуда? — невозможно. То же касается и разбора лекционного материала.

Методические рекомендации для подготовки к семинарским занятиям и решению задач.

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют за темами лекций. И программа курса, и семестровый календарный план доступны каждому студенту на сайте учебного управления университета. Подготовиться к очередному семинарскому занятию - это, прежде всего, проработать лекционный материал, согласно методическим рекомендациям, данным выше. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на семинаре учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач. По пройденной на семинаре теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения большого количества задач.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

Прежде всего нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

Следует прикинуть, какие основные законы и уравнения и в каких приближениях следует использовать и записать их, после чего попытаться решить.

Задача должна быть сначала решена в максимально общем виде.

Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях и изобразить характер изучаемой зависимости графически.

Если возможно, при получении того или иного результата, следует указать границы его применимости.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если вы решаете задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Не следует бояться непривычно длинных математических выкладок, т.к. подобные «длинные» задачи приближены к реальным задачам, с которыми вы можете столкнуться в будущем в научной или другой работе.

Не следует смущаться тем, что некоторые задачи не решаются «с ходу». Достоверно установлено, что процесс творчества в области точных наук (а решение задач есть вид творчества) протекает по следующей схеме. Сначала идет подготовительная стадия, в ходе которой ученый настойчиво ищет решение проблемы. Если решение найти не удается и проблема оставлена, наступает вторая стадия (стадия инкубации) — ученый не думает о проблеме и занимается другими вопросами. Однако в подсознании продолжается скрытая работа мысли, которая часто приводит в конечном итоге к третьей стадии - внезапному озарению и получению требуемого решения. Нужно иметь в виду, что стадия инкубации не возникает сама собой - для того чтобы пустить в ход машину бессознательного, необходима настойчивая интенсивная работа в ходе подготовительной стадии.

Решение задач, как мы уже отмечали, есть также вид творчества и подчиняется тем же закономерностям, что и работа ученого над научной проблемой. Правда, в некоторых случаях, вторая стадия - стадия инкубации - может быть выражена настолько слабо, что остается незамеченной.

Из сказанного вытекает, что решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Над заданными «на дом» задачами надо начинать думать как можно раньше, создавая условия для реализации стадии инкубации.

В рекомендуемых сборниках задач, в разделе, который следует за ответами, содержатся указания к решению более трудных задач. Обращаться к ним нужно лишь после того, как несколько попыток решить задачу не приведут к успеху.

Методические рекомендации для подготовки к контрольным и проверочным работам.

Контрольные работы проводятся для проверки качества усвоения материала и выполнения домашних заданий студентами. Они основываются строго на пройденном материале и не выходят за рамки излагаемого курса. Своевременное изучение лекционных материалов и выполнение домашних заданий гарантирует успешное выполнение контрольных и проверочных работ. При подготовке следует руководствоваться общепринятыми установками, т.е. повторить изученный материал, запомнить основные идеи, принципы и результаты курса. Не следует пытаться «вызубрить» материал, достаточно понять и запомнить логику вывода тех или иных результатов и решения задач и осознать их физический и математический смысл. При выполнении контрольной или проверочной работы необходимо записывать все основные шаги при решении задачи, не «перескакивая» к какому-то промежуточному или окончательному результату без каких-либо на то физических или математических обоснований.

Никаких особых требований к оформлению работ нет. Работа должна быть записана так, чтобы была понятна логика решения задач. Окончательный ответ необходимо выделить каким-либо способом так, чтобы проверяющему было понятно, что это и есть ответ к задаче.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Проведение практических занятий и выполнение самостоятельных работ

Студенты должны, используя прослушанный на лекциях материал, научиться решать задачи по курсу. Следует использовать различные приемы вовлечения студентов в творческий процесс освоения учебного материала: опрос студентов по содержанию прочитанных лекций, вызов студентов к доске для решения текущих задач, самостоятельное решение задачи со сверкой промежуточных и конечного результатов решения, показ преподавателем на доске решения типовых задач, самостоятельные работы.

Организация контроля

Контроль знаний осуществляется и путем проведения контрольных или самостоятельных работ с последующей проверкой.

На основании этих результатов выставляется внутрисеместровый зачет.

Проведение зачетов и экзаменов

Для допуска к аттестации необходимо иметь положительные оценки по каждой теме. Во время аттестации студент получает индивидуальный билет и готовит ответы на вопросы по курсу.

Автор(ы):

Корнеев Филипп Александрович, к.ф.-м.н., доцент

Сафонов Илья Витальевич

Рецензент(ы):

С.В. Попруженко