Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.
“___ ”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование физических явлений

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

Курс: 2, семестр : 4

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	54
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	43
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	3

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №937 от 07.08.2014 г. , дата утверждения: 25.08.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПиТФ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Спутай С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Дубровский В. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

***Компетенция ФГОС*: ОПК.3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; *в части следующих результатов обучения*:**
з1. знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области
у2. владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, выполнения их качественного и количественного анализа
***Компетенция ФГОС*: ПК.2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; *в части следующих результатов обучения*:**
у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира.

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	**Формы организации занятий**
Моделирование физических явлений	
ОПК.3.з1 знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области	
1.знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, выполнения их качественного и количественного анализа	
2.владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, выполнения их качественного и количественного анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира.	
3.уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	**Активные формы, час.**	**Часы**	**Ссылки на результаты обучения**	**Учебная деятельность**
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Введение в систему Matlab				
1. Работа в Matlab. Командное окно. Система меню. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры.	2	2	1, 2, 3	Излагаются основы работы в среде Matlab
2. Элементы программирования в Matlab. Условные операторы и циклы. Функции и файлы источники.	2	2	1, 2, 3	Излагаются основы программирования в среде Matlab

3. Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация.	2	2	1, 2, 3	Излагаются основы работы с графикой в ситеме Matlab
4. Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex - файлов	2	2	1, 2, 3	Излагаются основы совместной работы Си++ и Matlab
Дидактическая единица: Моделирование механических, электрических и квантово-механических явлений и процессов				
5. Простейшие численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	1, 2, 3	Излагаются простейшие численные методы решения уравнений Ньютона
6. Движение тела в поле тяжести земли	2	2	1, 2, 3	Излагаются теоретические методы решения задачи о движении тела в поле тяжести с учетом силы сопротивления воздуха
7. Колебания физического маятника	2	2	1, 2, 3	Излагается теория нелинейных колебаний физического маятника под действием периодической вынуждающей силы
8. Метод молекулярной динамики в статистической физике	2	2	1, 2, 3	Излагаются основы метода молекулярной динамики и некоторые важные результаты, полученные этим методом
9. Методы решения уравнения Шредингера	2	2	1, 2, 3	Излагаются основные методы решения уравнения Шредингера и их результаты

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Введение в систему Matlab				
1. Основы работы в Matlab. Ввод данных в командном окне. Построение графиков функций.	2	2	1, 2, 3	Студент учится работе в командном окне Matlab, построению графиков функций в графическом окне, редактированию графиков. Изучает сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных колебаний
2. Элементы программирования в Matlab. Создание m - файлов. Циклы и условные операторы.	2	2	1, 2, 3	Студент приобретает навыки работы в среде Matlab, учится создавать простейшую программу.
3. Элементы дескрипторной графики. Анимация физических процессов	4	4	1, 2, 3	На примере моделирования движения тела в гравитационном поле земли без учета силы сопротивления воздуха студент осваивает элементы дескрипторной графики в Matlab

4. Работа с файлами в Matlab	2	2	1, 2, 3	Студент учится выводить результаты расчетов в файл и вводить из файла в Matlab
Дидактическая единица: Моделирование механических, электрических и квантово-механических явлений и процессов				
5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера	2	2	1, 2, 3	Студент осваивает алгоритм Эйлера решения дифференциальных уравнений второго порядка
6. Моделирование движения тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления	4	4	1, 2, 3	Студент создает программу расчетов, численно решает уравнения Ньютона и изучает траектории движения при различных коэффициентах сопротивления. Результаты расчетов представляет в виде графиков траекторий. При помощи разработанной программы студент решает конкретные физические задачи по баллистике
7. Моделирование движения космических объектов	4	4	1, 2, 3	Студент разрабатывает программу моделирования движения планеты вокруг Солнца, при помощи этой программы изучает траектории движения различных планет Солнечной системы и их спутников
8. Моделирование нелинейных колебаний физического маятника	4	4	1, 2, 3	Студент разрабатывает программу моделирования движения маятника, при помощи этой программы рассчитывает зависимость периода колебаний от их амплитуды и резонансные кривые нелинейных колебаний
9. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	4	4	1, 2, 3	Студент разрабатывает программу расчета траекторий частиц в электрических и магнитных полях. При помощи разработанной программы моделирует движение электронов в магнетроне и частиц в магнитных ловушках
10. Программа молекулярной динамики с потенциалом Леннарда - Джонса	4	4	1, 2, 3	Студент разрабатывает программу молекулярной динамики с потенциалом взаимодействия между молекулами типа Леннарда - Джонса. При помощи этой программы изучает на качественном уровне поведение системы жидкость - газ

11. Расчет уровней энергии и волновых функций квантовых частиц в потенциальной яме конечной глубины	4	4	1, 2, 3	Студент разрабатывает программу решения уравнения Шредингера в потенциальной яме конечной глубины и анализирует результаты расчетов

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Введение в систему Matlab				
1. Основы совместной работы в среде Си++ и Matlab. Создание mex-файлов	0	13	1, 2, 3	Студент учится работать в среде Borland C++. Создает mex-файл

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Индивидуальные задания для моделирования в среде Matlab	1, 2, 3	30	9
Студент работает над индивидуальным заданием предложенным преподавателем по моделированию физических явлений. Список индивидуальных заданий приведен ниже: Харламов Г. В. Метод молекулярной динамики и его применение в физике наночастиц : [учебное пособие] / Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168884				
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3	13	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Харламов Г. В. Метод молекулярной динамики и его применение в физике наночастиц : [учебное пособие] / Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168884				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная:	33	80
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита Л/Р	Зачет
ОПК.3	з1. знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области	+	+
	у2. владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, выполнения их качественного и количественного анализа	+	+
ПК.2	у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..

2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф.. - Парал. тит. л. англ..

3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ..

4. Киттель Ч. Механика. Берклеевский курс физики : [учебное пособие для вузов по направлениям 510000 "Естественные науки и математика", 550000 "Технические науки", 540000 "Педагогические науки" : пер. с англ.] / Ч. Киттель, У. Найт, М. Рудерман. - СПб. [и др.], 2005. - 478, [1] с. : ил.. - Парал. тит. л. англ..

5. Парселл Э. Электричество и магнетизм. Берклеевский курс физики : [учебное пособие для вузов по направлениям 510000 "Естественные науки и математика", 550000 "Технические науки", 540000 "Педагогические науки" : пер. с англ.] / Э. Парселл. - СПб. [и др.], 2005. - 415 с. : ил.

6. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнев. - СПб. [и др.], 2011. - 726 с. : ил. + 1 CD-ROM.

Дополнительная литература

1. Крауфорд Ф. Волны. Т. III : пер. с англ. / Ф. Крауфорд ; Под ред. : А. И. Шальникова, А. О, Вайсенберга. - М., 1984. - 511 с. : ил.

2. Рейф Ф. Статистическая физика. Т.5 / Ф. Рейф ; пер. с англ. под ред. А.И. Шальникова и А. О. Вайсенберга. - М., 1986. - 335, [1] с.

3. Вихман Э. Квантовая физика : пер. с англ. / Э. Вихман. - М., 1986. - 390, [1] с. : ил.

4. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике. В 2 ч.. Ч. 1 / Х. Гулд, Я. Тобочник ; перевод с англ. А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - М., 1990. - 349, [3] с. : ил.

5. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике. В 2 ч.. Ч. 2 / Х. Гулд, Я. Тобочник ; перевод с англ. А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - М., 1990. - 399 с. : ил.

6. Кунин С. Е. Вычислительная физика : пер. с англ. / Стивен Е. Кунин. - М., 1992. - 518 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : http://elibrary.nstu.ru/

2. ЭБС «Издательство Лань» : https://e.lanbook.com/

3. ЭБС IPRbooks : http://www.iprbookshop.ru/

4. ЭБС "Znanium.com" : http://znanium.com/

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Харламов Г. В. Метод молекулярной динамики и его применение в физике наночастиц : [учебное пособие] / Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 80, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168884

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB
2 C++Builder 2007 Professional R2

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Для выполнения лабораторных работ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель
“___ ”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование физических явлений

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Моделирование физических явлений приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	**Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК.3 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	з1. знать фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области	**Дидактическая единица:1** Введение в систему Matlab 1.1 Работа в Matlab. Командное окно. Система меню. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры. 1.1 Основы работы в Matlab. Ввод данных в командном окне. Построение графиков функций. 1.1 Основы совместной работы в среде Си++ и Matlab. Создание mex-файлов 1.2 Элементы программирования в Matlab. Создание m - файлов. Циклы и условные операторы. 1.2 Элементы программирования в Matlab. Условные операторы и циклы. Функции и файлы источники. 1.3 Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация. 1.3 Элементы дескрипторной графики. Анимация физических процессов 1.4 Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex - файлов 1.4 Работа с файлами в Matlab **Дидактическая единица:2** Моделирование механических, электрических и квантово-механических явлений и процессов 2.5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера 2.5 Простейшие численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений 2.6 Моделирование движения тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления 2.6 Движение тела в поле тяжести земли	Отчеты по лабораторным работам. Отчет по выполнению индивидуального кейс-задания.	Зачет: вопросы.1-12.

		2.7 Колебания физического маятника 2.7 Моделирование движения космических объектов 2.8 Моделирование нелинейных колебаний физического маятника 2.8 Метод молекулярной динамики в статистической физике 2.9 Методы решения уравнения Шредингера 2.10 Программа молекулярной динамики с потенциалом Леннарда - Джонса 2.11 Расчет уровней энергии и волновых функций квантовых частиц в потенциальной яме конечной глубины		
ОПК.3	у2. владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, выполнения их качественного и количественного анализа	**Дидактическая единица:1** Введение в систему Matlab 1.1 Основы работы в Matlab. Ввод данных в командном окне. Построение графиков функций. 1.1 Основы совместной работы в среде Си++ и Matlab. Создание mex-файлов 1.1 Работа в Matlab. Командное окно. Система меню. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры. 1.2 Элементы программирования в Matlab. Условные операторы и циклы. Функции и файлы источники. 1.2 Элементы программирования в Matlab. Создание m - файлов. Циклы и условные операторы. 1.3 Элементы дескрипторной графики. Анимация физических процессов 1.3 Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация. 1.4 Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex - файлов 1.4 Работа с файлами в Matlab **Дидактическая единица:2** Моделирование механических, электрических и квантово-механических явлений и процессов 2.5 Простейшие численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений 2.5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера	Отчеты по лабораторным работам. Отчет по выполнению индивидуального кейс-задания..	Зачет: вопросы.1-12.

		2.6 Движение тела в поле тяжести земли 2.6 Моделирование движения тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления 2.7 Колебания физического маятника 2.7 Моделирование движения космических объектов 2.8 Метод молекулярной динамики в статистической физике 2.8 Моделирование нелинейных колебаний физического маятника 2.9 Методы решения уравнения Шредингера 2.10 Программа молекулярной динамики с потенциалом Леннарда - Джонса 2.11 Расчет уровней энергии и волновых функций квантовых частиц в потенциальной яме конечной глубины		
ПК.2/НИ способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира.	**Дидактическая единица:1** Введение в систему Matlab 1.1 Основы работы в Matlab. Ввод данных в командном окне. Построение графиков функций. 1.1 Основы совместной работы в среде Си++ и Matlab. Создание mex-файлов 1.1 Работа в Matlab. Командное окно. Система меню. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры. 1.2 Элементы программирования в Matlab. Условные операторы и циклы. Функции и файлы источники. 1.2 Элементы программирования в Matlab. Создание m - файлов. Циклы и условные операторы. 1.3 Элементы дескрипторной графики. Анимация физических процессов 1.3 Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация. 1.4 Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex - файлов 1.4 Работа с файлами в Matlab **Дидактическая единица:2** Моделирование механических, электрических и квантово-механических явлений и процессов 2.5 Простейшие численные методы решения обыкновенных	Отчеты по лабораторным работам. Отчет по выполнению индивидуального кейс-задания..	Зачет: вопросы.1-12.

		дифференциальных уравнений 2.5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера 2.6 Движение тела в поле тяжести земли 2.6 Моделирование движения тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления 2.7 Колебания физического маятника 2.7 Моделирование движения космических объектов 2.8 Метод молекулярной динамики в статистической физике 2.8 Моделирование нелинейных колебаний физического маятника 2.9 Методы решения уравнения Шредингера 2.10 Программа молекулярной динамики с потенциалом Леннарда - Джонса 2.11 Расчет уровней энергии и волновых функций квантовых частиц в потенциальной яме конечной глубины		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.2/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Во время сдачи зачета студент отвечает на билет. Ответ на каждый вопрос оценивается в баллах. Максимальная оценка 20 баллов. Зачет считается сданным, если сумма баллов составляет не менее 10 баллов.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1: выполнение 9 лабораторных работ, выполнение индивидуального кейс-задания.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины .

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Рейтинг студента по курсу «Моделирование физических явлений» в форме зачета складывается из рейтинга $R_{лр}$ за выполнение лабораторных работ в терминальном классе, рейтинга $R_{из}$ за выполнение индивидуального задания по моделированию какого-либо физического явления и рейтинга $R_з$ зачета:

$$R = R_{лр} + R_{из} + R_з$$

При этом максимальное число баллов составляет:

$$R_{лр.\ макс} = 55,\ R_{из.\ макс} = 25,\ R_{з.\ макс} = 20,\ R_{макс} = 100$$

Текущая аттестация студента по курсу «Моделирование физических явлений»

За текущую учебную деятельность начисляется следующее число баллов: Учебная деятельность студента	Выполнение лабораторных работ	Выполнение индивидуального задания	Зачет
Максимальное число баллов	55	25	20

Минимальное число баллов	33	7	10

Максимальное число баллов определяет уровень оценки A+ по ECTS («отлично»). Минимальное число баллов определяет уровень оценки E по ECTS («удовлетворительно») в соответствии с принятой в НГТУ балльно-рейтинговой системой оценки.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Критерии оценки при проведении зачёта

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если ответ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, оценка составляет *_0-9 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если ответ студента удовлетворяет большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения элементов учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет *_10-12 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если ответ соответствует всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат незначительные ошибки, оценка составляет *_13-16 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если в ответе продемонстрировано, что теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет *_17-20 баллов*

Критерии оценки выполнения индивидуального кейс-задания

Кейс-задание считается выполненным **на пороговом** уровне, если создана математическая модель, имеющая незначительные недочёты, создана простейшая математическая программа и проведены расчёты без оценки погрешности. Оценка *7-12 баллов*.

Кейс-задание считается выполненным **на базовом** уровне, если создана математическая модель, учитывающая все основные особенности, создана математическая программа и проведены расчёты, произведена оценка погрешности. Оценка составляет *13-20 баллов*.

Кейс-задание считается выполненным **на продвинутом** уровне, если создана математическая модель, учитывающая все основные особенности. Проведен анализ возможных способов решения, создана оптимальная математическая программа и проведены расчёты, произведена оценка погрешности. Оценка составляет *21-25 баллов*.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками, оценка составляет *_0-15 баллов.*

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет *16-29 баллов.*

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с

освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет _*30-44* *баллов*.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет _*45-55* *баллов*.

4. Приложения

Приложение 1 Список вопросов для подготовки к зачёту

1. Ввод данных в командном окне Matlab. Построение графиков функций.
2. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры.
3. Создание М – файлов. Циклы и условные операторы в Matlab.
4. Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация.
5. Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex – файлов
6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера.
7. Движение тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления.
8. Движение космических объектов.
9. Нелинейные колебания физического маятника.
10. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
11. Метод молекулярной динамики в статистической физике.
12. Методы решения уравнения Шредингера.

Приложение 2 Примерный перечень индивидуальных заданий, предлагаемых студентам для самостоятельного моделирования в качестве кейс-задания

1. Моделирование движения теннисного мяча с учетом сил, возникающих при его вращении.
2. Моделирование полета космического корабля с Земли на Марс.
3. Моделирование взаимного влияния Юпитера и Сатурна при их движении по орбитам.
4. Моделирование взаимного влияния Урана и Нептуна при их движении по орбитам.
5. Моделирование захвата астероидов и метеоритов Солнечной системой.
6. Моделирование рассеяния частиц на силовом центре с различными потенциалами взаимодействия.
7. Моделирование образования связанного состояния в системе трех сталкивающихся молекул.
8. Моделирование колебаний маятника с подвижной точкой подвеса. Маятник Капицы.
9. Моделирование колебаний связанных маятников.
10. Моделирование колебаний двойного маятника.
11. Моделирования столкновений упругих и неупругих шаров.
12. Моделирование газа упругих шаров методом молекулярной динамики. Уравнение состояния.
13. Моделирование газа упругих шаров методом молекулярной динамики. Коэффициенты переноса.
14. Моделирование кластера методом молекулярной динамики.
15. Решение уравнения Шредингера с кулоновским потенциалом.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прикладной и теоретической физики

Паспорт зачета

по дисциплине «Моделирование физических явлений», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-12 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачёта преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № __1__
к зачету по дисциплине «Моделирование физических явлений»

---

1. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры

2. Методы решения уравнения Шредингера

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если ответ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, оценка составляет *_0-10_ баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если ответ студента удовлетворяет большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения элементов учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет *_10-12 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если ответ соответствует

всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат незначительные ошибки, оценка составляет *_13-16_ баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если в ответе продемонстрировано, что теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет *_17-20 баллов*

3. Шкала оценки

Во время сдачи зачета студент отвечает на билет. Ответ на каждый вопрос оценивается в баллах. Максимальная оценка 20 баллов. Зачет считается сданным, если сумма баллов составляет не менее 10 баллов.

Процедура зачёта является лишь одной из составляющих получения итогового рейтинга за семестр. В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Рейтинг студента по курсу «Моделирование физических явлений» в форме зачета складывается из рейтинга $R_{лр}$ за выполнение лабораторных работ в терминальном классе, рейтинга $R_{из}$ за выполнение индивидуального задания по моделированию какого-либо физического явления и рейтинга $R_{з}$ зачета:

$$R = R_{лр} + R_{из} + R_{з}$$

При этом максимальное число баллов составляет:

$$R_{лр.\ макс} = 55,\ R_{из.\ макс} = 25,\ R_{з.\ макс} = 20,\ R_{макс} = 100$$

Текущая аттестация студента по курсу «Моделирование физических явлений»

За текущую учебную деятельность начисляется следующее число баллов: Учебная деятельность студента	Выполнение лабораторных работ	Выполнение индивидуального задания	Зачет
Максимальное число баллов	55	25	20
Минимальное число баллов	33	7	10

Максимальное число баллов определяет уровень оценки A+ по ECTS («отлично»). Минимальное число баллов определяет уровень оценки E по ECTS («удовлетворительно») в соответствии с принятой в НГТУ балльно-рейтинговой системой оценки.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Моделирование физических явлений»

1. Ввод данных в командном окне Matlab. Построение графиков функций.
2. Задание матриц. Обращение к элементам матрицы. Арифметические операции. Массивы и структуры.
3. Создание М – файлов. Циклы и условные операторы в Matlab.
4. Графика Matlab. Двумерная и трехмерная графика. Элементы дескрипторной графики. Анимация.

5. Совместная работа Matlab и Си++. Разработка mex – файлов
6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритм Эйлера.
7. Движение тела в поле тяжести земли с учетом силы сопротивления.
8. Движение космических объектов.
9. Нелинейные колебания физического маятника.
10. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
11. Метод молекулярной динамики в статистической физике.
12. Методы решения уравнения Шредингера