

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Модели физико-технических явлений

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

(указываются код и наименования направления(ий)

подготовки (специальности (ей) и/или профилей (специализаций)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ОС ВО РУДН)

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является введение учащихся в предметную область современного программирования с использованием современных средств разработки и систем аналитического и символьных вычислений в применении к задачам, возникающим в результате научных исследований и решения практических задач.

Задачами дисциплины являются

1. ознакомление с современными платформами и средствами разработки программного обеспечения;
2. ознакомление с современными вычислительными системами;
3. изучение процесса разработки программного обеспечения на примерах современных задач математического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл, к которому относится дисциплина: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8;	Физика, Концепция современного естествознания, Вычислительные методы Математическое моделирование, Введение в научное программирование	Введение в моделирование оптических явлений
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности информатика и информационные технологии)			
2.	ПК-4	Введение в научное программирование, Вычислительные методы Математическое моделирование	
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
	-		

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
 - ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности
 - ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
- ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.
- ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке
 - ОПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
 - ОПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности
- ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты
- ОПК-3.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
- ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
- ОПК-8.1 Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
 - ОПК-8.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
 - ОПК-8.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
- ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
 - ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности
 - ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современный математический аппарат в исследовательской и прикладной деятельности, фундаментальные концепции и системные методологии;
- иметь знания в области фундаментальной математики и компьютерных наук;
- формулировки и схему доказательства основных теорем фундаментальной математики

Уметь:

- применять оптимальные для задачи системы вычислений, символьные или численные
- интегрировать полученные данные в другие среды для дальнейшего решения задачи
- применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области моделирования физико-технических явлений
- определять общие формы, закономерности, инструментальные средства предметной области
- грамотно пользоваться языком предметной области
- ориентироваться в постановках задач анализа и построения моделей физико-технических явлений
- анализировать корректность постановок задач анализа и построения моделей физико-технических явлений.

Владеть:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской работы
- современным математическим аппаратом;
- фундаментальной подготовкой в области фундаментальной математики и компьютерных наук, готовность к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности,

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:	-	-
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные модели оптических явлений	Необходимые сведения о векторных дифференциальных операторах. Уравнения Гельмгольца. Уравнения Максвелла. Граничные условия для электромагнитного поля. Линейное пространство, нормированное линейное пространство.
2	Моделирование прохождения света через различные структуры	Модели волноводного распространения света. Метод RCWA моделирования дифракции света на дифракционных решетках. Методы связанных волн. Метод волнового сопряжения моделирования волноводного распространения света в планарном волноводе. Устройство оптических приборов на базе дифракционных решеток, волноводов.
3.	Модели распространения	Уравнение теплопроводности. Основные свойства уравнения теплопроводности с постоянными

	тепла	коэффициентами. Численные методы решения уравнения теплопроводности. Задача нагревания стержня, пластины.
4.	Модели газовой динамики	Уравнения течения идеального газа. Особенности численного решения. Задача течения в канале. Построение разностных схем решения задач газовой динамики.
5.	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	Линейные операторы, сопряженность. Самосопряженные и унитарные операторы. Дифференциальные операторы с точки зрения численного решения. Теория разностных схем. Методы Галеркина и Канторовича.

5.2 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем ин	СРС	Все-го час.
1.	Основные модели оптических явлений	2	6			9	17
2.	Моделирование прохождения света через различные структуры	2	6			9	17
3.	Модели распространения тепла	4	8			9	21
4.	Модели газовой динамики	4	8			9	21
5.	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	4	8			9	21
6.	Итоговый контроль	2				9	11
	<i>Всего часов</i>	18	36			54	108

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Основные модели оптических явлений	6
2.	2	Моделирование прохождения света через различные структуры	6
3.	3	Модели распространения тепла	8
4.	4	Модели газовой динамики	8
5.	5	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	8
	Итого:		36

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с ПК и проектором для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), GNU Midnight Commander (Лицензия GNU GPL 3), редакторы emacs (лицензия GPL) и vi (лицензия BSD), компилятор gcc (лицензия GPL),_gnuplot (LGPL-2.1), SciLab (Лицензия CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2))

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
2. ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Математическое моделирование [Текст] : Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика" и "Математика. Компьютерные науки". Ч.1 : Осциллятор / К.П. Ловецкий, Л.А. Севастьянов. - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 63 с. : ил. - 45.00. Табор М. Хаос и интегрируемость в нелинейной динамике. – М.: Эдиториал УРСС – 2001, 320 С.

б) дополнительная литература

1. Н. Н. Калиткин. Численные методы. – ВHV-СПб , – 2011 г., 592 стр.
2. Самарский Александр Андреевич. Численные методы решения обратных задач математической физики [Текст] : Учебное пособие / А.А. Самарский, П.Н. Вабищевич. - М. : Изд-во ЛКИ, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-382-01485-2 : 746.00.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. Промежуточный контроль знаний предусматривает: сдачу лабораторных работ. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель программы

Заведующий кафедрой
прикладной информатики
и теории вероятностей, проф.



К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Модели физико-технических явлений

по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Модели физико-технических явлений

название

Направление/Специальность: 02.03.01

шифр

«Математика и компьютерные науки»

название

Код контр. компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства		Баллы темы	Баллы раздела
			тек. контр.	пром. атт.		
			Выполнение прак. раб	Экзамен (Тест)		
ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4	Основные модели оптических явлений	Основные модели оптических явлений	10	5	15	15
	Моделирование прохождения света через различные структуры	Моделирование волноводного распространения	10	5	15	30
		Моделирование дифракции света на дифракционной решетке	10		15	
	Модели распространения тепла	Задачи для уравнения теплопроводности	10	10	15	25
		Численное решение задач для уравнения теплопроводности	10		10	
	Модели газовой динамики	Модели газовой динамики	10	5	15	15
	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	10	5	15	15
Итого:			70	30	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
- ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности
- ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке
- ОПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

- ОПК-3.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

- ОПК-8.1 Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-8.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-8.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

- ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
- ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности
- ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Сводная оценочная таблица дисциплины

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства		Баллы темы	Баллы раздела
		тек. контр.	пром. атт.		
		Выполнение прак. раб	Экзамен (Тест)		
Основные модели оптических явлений	Основные модели оптических явлений	10	5	15	15
Моделирование прохождения света через различные структуры	Моделирование волноводного распространения	10	5	15	30
	Моделирование дифракции света на дифракционной решетке	10		15	
Модели распространения тепла	Задачи для уравнения теплопроводности	10	10	15	25
	Численное решение задач для уравнения теплопроводности	10		10	
Модели газовой динамики	Модели газовой динамики	10	5	15	15
Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	Общие подходы к построению численных решений задач математической физики	10	5	15	15
Итого:		70	30	100	100

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30	Зачет	F
		Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в КДЦ МИ РУДН, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить за весь курс не менее 31 балла.
10. Итоговый контроль знаний оценивается из 30 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Экзамен	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий
2	Курсовая работа/курсовой проект	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций.	Темы курсовых заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, лабораторный практикум и контрольные мероприятия. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме письменного ответа на вопросы из билетов.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, домашних заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Экзамен по дисциплине Модели физико-технических явлений

По дисциплине «Модели физико-технических явлений» предусмотрена итоговая аттестация (экзамен). Экзамен включает вопросы по всем темам дисциплины и проводится в соответствии с расписанием сессии.

Максимальное число баллов, набранных в семестре по дисциплине – 100. Студент допускается к экзамену с любым количеством баллов, набранном в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.

Итоговый контроль проводится в форме письменной контрольной работы, содержанием которых являются ответы на вопросы по теории. Контрольная работа состоит из 2 вопросов по теории. Максимальный балл итогового контроля знаний 30 баллов, каждый вопрос оценивается в 15 баллов максимально. Объем итогового контроля 2 академических часа.

Критерии оценки ответа на экзамене

Требования к результатам освоения дисциплины	Баллы (рейтинговая оценка)
Глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, правильные ответы на оба вопроса.	30
Твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности в ответе на вопросы.	25-29
Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении теоретического материала.	15-24
Незнание основной части программного материала, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета.	1-14
Нет ни одного правильного ответа	0

Максимальное число баллов – 30

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Основные модели оптических явлений. Уравнения Максвелла
Численные методы решения задач для уравнений теплопроводности

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Уравнения течения идеального газа. Особенности численного решения.
2. Методы Галеркина и Канторовича приближенного решения задач математической физики.

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Численные методы решения уравнения теплопроводности. Задача нагревания стержня, пластины.
2. Уравнения Гельмгольца и методы его численного решения.

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Метод RCWA моделирования дифракции света на дифракционных решетках.
2. Построение разностных схем решения задач газовой динамики.

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Дифференциальные операторы с точки зрения численного решения. Теория разностных схем.
2. Модели волноводного распространения света.

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Дисциплина Модели физико-технических явлений
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Метод волнового сопряжения моделирования волноводного распространения света в планарном волноводе.
2. Методы связанных волн.

Составитель Л.А. Севастьянов

Заведующий кафедрой К.Е. Самуйлов

Фонд практических работ

Задача 1.

Рассмотрим трехслойный планарный волновод с показателями преломления покровного слоя 1.0, волноводного слоя 1.51 и подложки 1.47. Используя метод волнового сопряжения отыскать коэффициенты фазового замедления TE-мод такого волновода с точностью 10^{-3}

Задача 2.

Рассмотрим дифракционную решетку с периодом 250нм, шириной штриха 150нм и высотой в 100нм (форма штриха – прямоугольная). Считать, что материал штриха обладает показателем преломления 1.55. Используя метод RCWA вычислить коэффициенты отражения дифракционных порядков.

Задача 3.

Пусть имеется тонкий стержень, на концах которого удерживается постоянная температура $T = 0, \text{ } ^\circ\text{C}$. В начальный момент времени стержень нагрет до температуры $T(x) = \sin(\pi \cdot x)$ (длина стержня единичная). Определить время остывания стержня для различных материалов.

Задача 4.

Рассмотрим трехслойный планарный волновод с показателями преломления покровного слоя 1.0, волноводного слоя 1.51 и подложки 1.47. Используя метод волнового сопряжения отыскать коэффициенты фазового замедления TM-мод такого волновода с точностью 10^{-3}

Задача 5.

Рассмотрим дифракционную решетку с периодом 350нм, шириной штриха 250нм и высотой в 120нм (форма штриха – прямоугольная). Считать, что материал штриха обладает показателем преломления 1.6. Используя метод RCWA вычислить коэффициенты отражения дифракционных порядков.

Критерии оценки практических работ:

100% от максимальной оценки

студент самостоятельно решил задачу без допущения ошибок

студент может объяснить алгоритм решения задачи

студент может аргументировано отвечать на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы

80-90% от максимальной оценки

студент самостоятельно решил задачу с незначительными ошибками

студент может объяснить алгоритм решения задачи

студент может аргументировано отвечать на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы

60-70% от максимальной оценки

студент самостоятельно решил задачу, но имеются существенные ошибки

студент может объяснить алгоритм решения задачи

студент может аргументировано отвечать на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы

40-50% от максимальной оценки

студент самостоятельно решил задачу, но имеются существенные ошибки

студент может объяснить алгоритм решения задачи

студент не может аргументировано отвечать на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы

10-30% от максимальной оценки

студент самостоятельно решил задачу, но имеются существенные ошибки

студент не может объяснить алгоритм решения задачи

студент не может аргументировано отвечать на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы

0 баллов – студент не выполнил задания