

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /

» август 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Численные методы

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата **03.03.02 – Физика**

Направленность:

Информационные технологии в физике

Формы обучения: очная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Физика (Информационные технологии физике), утвержденными:
- для очной формы обучения «30» августа 2021 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физика» «31» августа 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры «Физика»

Т. В. Дензанова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Физика»

В.И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С. Н. Синицин

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 10 зачетных единицы трудоемкости (360 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр		
		4	5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	276	108	60	108
в том числе:				
Лекции	30	-	30	-
Лабораторные работы	138	108	30	-
Практические работы	108	-	-	108
Самостоятельная работа, всего часов	84	36	12	36
в том числе:				
Подготовка к зачету	48	18	12	18
Другие виды самостоятельной работы	36	18	-	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	360	144	72	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Численные методы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору. Блок 1

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Информатика и программирование;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла:

- физика фундаментальных взаимодействий;
- физика конденсированного состояния вещества.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Вычислительный практикум» является формирование у обучающихся знаний по основным методам численного решения физических задач на ЭВМ.

Задачами освоения дисциплины «Численные методы» являются усвоение обучающимися знаний по методам численного решения физических задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- 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 - (ПК-2).

- Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий (ПК-3)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- знать способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп (для ПК-2)

- уметь выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике (для ПК-2)
- владеть возможностями современных научных методов на уровне, необходимом для постановки и решения задач, имеющих естественно-научное содержание (для ПК-2)
- знать основные типы задач вычислительной физики (для ПК-3)
- уметь создавать математические модели типовых задач (для ПК-3)
- владеть способами решений задач вычислительной физики с помощью современных информационных технологий (для ПК-3)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
	1	Погрешности вычислений	-	-	8
Рубеж 1	2	Разностные уравнения	-	-	24
	3	Приближение функций и производных	-	-	24
		Рубежный контроль №1	-	-	2
Рубеж 2	4	Численное интегрирование	-	-	24
	5	Матричные вычисления	-	-	24
		Рубежный контроль №2	-	-	2
Рубеж 3	6	Решение нелинейных уравнений	14	-	12
		Рубежный контроль №3	-	-	2
Рубеж 4	7	Теория разностных схем	16	-	14
		Рубежный контроль №4	-	-	2
Рубеж 5	8	Моделирование физических явлений, использующих диф. уравнения первого порядка		20	
	9	Моделирование задач механики		20	
	10	Моделирование статических электрических и магнитных полей		10	

		Рубежный контроль №5		2	
Рубеж 6	11	Фурье-анализ непрерывных и дискретных функций		24	
	12	Моделирование колебательных и волновых процессов		30	
		Рубежный контроль №6		2	
Всего:			30	108	138

4.2. Содержание лабораторных работ 4 семестр

Но- мер раз- дела, те- мы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторно- го занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Погрешности вычислений	Абсолютная и относительная погрешности	4
		Погрешности элементарных функций	4
2	Разностные уравнения	Однородные разностные уравнения	8
		Неоднородные разностные уравнения	8
		Фундаментальные решения и функция Грина	8
3	Приближение функций и производных	Полиномиальная интерполяция	6
		Многочлены Чебышева	6
		Численное дифференцирование	6
		Приближение сплайнами	6
		1-ый рубежный контроль	2
4	Численное интегрирование	Интерполяционные квадратуры	4
		Метод неопределенных коэффициентов	6
		Квадратурные формулы Гаусса	6

		Главный член погрешности	4
		Функции с особенностями	4
5	Матричные вычисления	Векторные и матричные нормы	6
		Линейные итерационные методы	6
		Вариационные методы	6
		Проблема собственных значений	6
		2-ой рубежный контроль	2
Всего:			108

5 семестр

Содержание лекционных занятий

Решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации, метод Ньютона. Элементы теории разностных схем. Основные определения. Методы построения разностных схем. Методы прогонки и стрельбы. Метод Фурье.

Содержание лабораторных работ

5 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
6	Решение нелинейных уравнений	Метод простой итерации	6
		Метод Ньютона	6
		3-ый рубежный контроль	2
7	Теория разностных схем	Методы построения разностных схем.	6
		Методы прогонки и стрельбы	6
		Метод Фурье	2
		4-ой рубежный контроль	2
Всего:			30

6 семестр
Содержание практических занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
8	Моделирование физических явлений, использующих диф. уравнения первого порядка	Алгоритм Эйлера	4
		Метод Рунге-Кутты	4
		Моделирование радиоактивного распада	6
		Моделирование цепной реакции ядерного взрыва	6
9	Моделирование задач механики	Движение тел в гравитационном поле Земли	4
		Движение тел в гравитационном с учетом трения	4
		Численное моделирование орбиты планеты	6
		Моделирование солнечной системы	6
10	Моделирование статических электрических и магнитных полей	Электрическое поле системы зарядов	6
		Магнитные поля различных конфигураций тока	4
		5-й Рубежный контроль	2
11	Фурье-анализ непрерывных и дискретных функций	Разложение периодических сигналов в ряд Фурье	6
		Спектральный анализ непрерывных непериодических функций	6
		Спектральный анализ дискретных функций	6
		Быстрое преобразование Фурье	6
12	Моделирование колебательных и волновых процессов	Линейный гармонический осциллятор	6
		Математический маятник	6
		Затухающие колебания	6

	Вынужденные колебания	6
	Моделирование волновых движений	6
	6-й рубежный контроль	2
	Всего:	108

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

: При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Лабораторные работы проводят в форме решения задач на компьютере.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовка к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обуче- ния	Заочная форма обуче- ния
Подготовка к лабораторным занятиям	24	
Подготовка к рубежным контролям (по 3 часа на каждый рубеж)	12	-
Подготовка к зачетам	48	
Всего:	84	-

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1 - 6.
3. Банк задач к зачету.
4. Задания к лабораторным работам.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Очная форма обучения					
		Распределение баллов за 4 семестр					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	зачет
		Балльная оценка:	-	16. x52 =52	9	9	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 61 для получения «автоматически» зачета.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на лабораторных занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <p>- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 2 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
Распределение баллов за 5 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	зачет
		Балльная оценка:	1 б. . x 15 = 15	2 б. x13 = 26	15	14	30

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачета.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на лабораторных занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 2 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

№	Наименование	Содержание					
		Очная форма обучения					
Распределение баллов за 6 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учеб-	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №5	Рубежный контроль №6	зачет

	ной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка:	-	16. x 52 = 52	9	9	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачета.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на практических занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 2 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в письменной форме (тестирование).

Рубежные контроли №1 и №2, №5 и №6 состоят из 9 вопросов. Количество баллов соответствует количеству правильных ответов на вопросы. На рубежный контроль студенту отводится время не менее 60 минут.

Рубежные контроли №3 и №4 состоят из 15 и 14 вопросов соответственно. Количество баллов соответствует количеству правильных ответов на вопросы. На рубежный контроль студенту отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты решения заданий студентом и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачета проводится в виде письменного ответа на 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Время, отводимое студенту на тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачетов заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Пример теста к рубежному контролю №1

- 1) Приближенным числом A называют число, незначительно отличающееся от
 - a) точного A
 - b) неточного A
 - c) среднего A
 - d) точного не известного
 - e) приблизительного A
- 2) Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}
 - a) 1,09861
 - b) 1,01
 - c) 1,098132
 - d) 1,02
 - e) 1,3
- 3) Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$
 - a) 1,198+0,0020
 - b) 1,16+0,02
 - c) 2+0,1
 - d) 3,98+0,001
 - e) 4,2+0,0001
- 4) Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$
 - a) -10,261
 - b) -10,31
 - c) -5,6
 - d) -3,2
 - e) -0,44

Пример теста к рубежному контролю №2

- 1) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы
 - a) точный метод
 - b) метод релаксации
 - c) метод итерации
 - d) приближенный метод
 - e) относительный метод

- 2) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
 - a) итерационный метод
 - b) точный метод
 - c) приближенный метод
 - d) относительный метод
 - e) метод Зейделя

- 3) Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных
 - a) метод Гаусса
 - b) метод Крамера
 - c) метод обратный матриц
 - d) ведущий метод
 - e) аналитический метод

- 4) Целый однородный полином второй степени от n переменных называется
 - a) квадратичной формой
 - b) кубической формой
 - c) прямоугольной формой
 - d) треугольной формой
 - e) матричной формой

Пример теста к рубежному контролю №3

1. Что такое численные методы?
 - A) Методы решения уравнений и задач в математике.
 - B) Способы выражения математических функций и выражений в виде формул и таблиц.
 - C) Методы вычисления значений функций, которые не могут быть выражены в аналитическом виде.
 - D) Все вышеперечисленное.
2. Какие численные методы вы знаете?
 - A) Метод интерполяции.
 - B) Метод численного интегрирования.
 - C) Метод численных дифференцирования и интегрирования.
 - D) Метод решения систем линейных уравнений.
 - E) Все вышеперечисленные.
3. В чем разница между численными и аналитическими методами?

- А) Численные методы основаны на приближенном вычислении значений функций, а аналитические - на точном решении уравнений.
- В) Численные методы позволяют решать только определенные типы задач, в то время как аналитические - любые задачи.
- С) Численные методы требуют больших затрат времени и ресурсов, в то время как аналитические методы обычно более эффективны.
- Д) Численные методы ограничены точностью вычислений, в то время как аналитические могут быть более точными.

4. Какие методы численного дифференцирования вы знаете?

- А) Интерполяционный метод.
- В) Метод конечных разностей.
- С) Метод трапеций.
- Д) Метод Симпсона.
- Е) Метод Гаусса.
- Ф) Все вышеперечисленные методы.

Пример теста к рубежному контролю №4

1. Как вы определяете погрешность численного метода?

- А) Погрешность численного метода определяется как разница между точным и приближенным значением функции.
- В) Погрешность численного метода может быть определена как максимальная ошибка, возникающая при использовании данного метода.
- С) Погрешность численного метода зависит от точности исходных данных и может быть вычислена с помощью различных формул.
- Д) Погрешность численного метода не может быть точно определена, так как она зависит от многих факторов.

Продолжи

2. Какие ошибки могут возникать при использовании численных методов?

- А) Ошибки округления.
- В) Ошибки, связанные с неточностью исходных данных.
- С) Ошибки, возникающие из-за использования неточных или неполных данных.
- Д) Ошибки, вызванные неточностью вычислений или неточностью реализации метода.

3. Какой метод численного интегрирования вы знаете?

- А) Метод прямоугольников.
- В) Метод трапеций.
- С) Метод Симпсона.
- Д) Метод средних прямоугольников.
- Е) Метод Монте-Карло.
- Ф) Метод Гаусса-Кронрода.
- Г) Метод Гаусса-Зайделя.
- Н) Метод Рунге-Кутты.
- И) Все вышеперечисленные методы.

Пример теста к рубежному контролю №5

1. Как вы решаете систему линейных уравнений численным методом?

- А) Решением системы является точка пересечения прямых, заданных уравнениями системы.
- В) Решением системы являются точки пересечения прямых, задаваемых уравнениями системы, и плоскостей, заданных дополнительными условиями.
- С) Решением системы является вектор, задаваемый решением системы уравнений.
- Д) Решением системы является матрица, задаваемая решением системы уравнений.

2. Какой численный метод вы используете для решения дифференциальных уравнений?

- А) Метод Эйлера.
- В) Метод Рунге-Кутты.
- С) Метод Адамса.
- Д) Методы, основанные на численном интегрировании.

3. Какие преимущества и недостатки численных методов вы знаете?

- А) Преимущества численных методов включают простоту реализации, универсальность и возможность решения сложных задач. Недостатки численных методов заключаются в их ограниченности и зависимости от точности исходных данных.
- В) Преимущества численных методов включают универсальность, возможность решения сложных задач и простоту реализации. Недостатки численных методов - это их ограниченность, зависимость от точности данных и сложность вычислений.

Продолжи

- С) Преимущества численных методов: универсальность, точность и эффективность. Недостатки численных методов: зависимость от точности начальных данных, сложность реализации и ограниченность применения.
- Д) Преимущества численных методов в том, что они позволяют решать сложные задачи и обладают высокой точностью. Недостатки численных методов связаны с их зависимостью от точности входных данных и сложностью реализации.

4. Как вы оцениваете точность численных методов и как ее можно повысить?

- А) Точность численных методов зависит от выбора правильного численного метода и точности исходных данных.
- Б) Точность численных методов можно повысить путем увеличения количества точек выборки и применения более точных численных методов.
- В) Точность численных методов определяется погрешностью исходных данных, поэтому повышение точности невозможно.
- Г) Точность численных методов не зависит от исходных данных, она определяется только численным методом.

Д) Точность численного метода можно повысить путем применения более точного численного метода, используя более точные исходные данные и применяя методы, позволяющие уменьшить погрешность вычисления.

Пример теста к рубежному контролю №6

1. Как вы оптимизируете численный алгоритм?

А) Оптимизация численного алгоритма заключается в выборе наиболее подходящего численного метода для решения конкретной задачи. Б) Оптимизация численного алгоритма может включать выбор оптимального шага интегрирования, выбор подходящих начальных условий и выбор подходящего численного метода. В) Оптимизация численного алгоритма представляет собой процесс улучшения его эффективности и производительности. Г) Оптимизация численного алгоритма - это процесс выбора наиболее оптимального численного метода из нескольких возможных вариантов. Д) Оптимизация численного алгоритма включает в себя выбор подходящего численного метода на основе анализа исходных данных и требований к результату.

2. Какой метод используется для определения минимума или максимума функции?

- а) Метод градиентного спуска
- б) Метод золотого сечения
- в) Метод Ньютона-Рафсона
- г) Метод покоординатного спуска

3. Какой метод используется для решения оптимизационной задачи?

- а) Метод покоординатного спуска
- б) Метод золотого сечения
- в) Метод градиентного спуска
- г) Метод Ньютона-Рафсона

4. Какой метод используется для аппроксимации функции?

- а) Метод интерполяции
- б) Метод квадратичной интерполяции
- в) Метод сплайнов
- г) Метод наименьших квадратов

5. Какой метод используется для вычисления интеграла?

- а) Метод прямого интегрирования
- б) Метод трапеции
- в) Метод Симпсона
- г) Метод Гаусса-Кремера

6. Как выбирается шаг интегрирования при численном интегрировании?

- а) Шаг интегрирования выбирается автоматически

б) Шаг интегрирования определяется пользователем

Примеры вопросов для зачета

4 семестр

1. Погрешности вычислений
2. Разностные уравнения

5 семестр

1. Численное интегрирование
2. Матричные вычисления

6 семестр

1. Моделирование задач механики
2. Моделирование электростатических полей

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Корнюшин П.Н. Численные методы: Учебное пособие. - Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2002. - 104 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/958/40958>
2. Фаддев М.А., Марков К.А. Численные методы: Учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. - 158 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/041/74041>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Мирошниченко Г.П., Петрашень А.Г. Численные методы: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. - 120 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/592/41592>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

При проведении лабораторных работ используется Python 3.11 (открытое и бесплатное программное обеспечение).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины **«Численные методы»**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

03.03.02 Физика

Направленность:

Информационные технологии в физике

Трудоемкость дисциплины: 10 ЗЕ (360 академических часа)

Семестр: 4, 5, 6 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет, зачет

Содержание дисциплины

Численное дифференцирование. Численное решение алгебраических уравнений и системы уравнений. Численное интегрирование. Матричные вычисления. Решение нелинейных уравнений. Теория разностных схем. Моделирование физических процессов.