

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

Кафедра «Математика и физика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Змызгова Т.Р. /

« 01 » сентября 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
**Практикум по применению математического
программного обеспечения в решении задач физики**

Направление подготовки/ Специальность	Направленность	Формы обучения
03.03.02 Физика	Информационные техноло- гии в физике	Очная
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подго- товки)	Математика и физика	Очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Практикум по применению математического программного обеспечения в решении задач физики» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата, утвержденными:

Направление подготовки (специальность)	Дата утверждения учебного плана	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
03.03.02 Физика(Информационные технологии в физике)	30.06.2023	-
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и физика	30.06.2023	-

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент кафедры «Математика и физика»

 Т. В. Дензанова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Математика и физика»  М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

 И. В. Григоренко

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Очная форма обучения			
Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем
			Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Изучение математического пакета Mathcad	18
		Рубежный контроль № 1.	2
Рубеж 2	2	Решение задач по физике в среде Mathcad	26
		Рубежный контроль № 2.	2
Рубеж 3	6	Программирование в среде Vpython	16
		Рубежный контроль №3.	2
Рубеж 4	7	Моделирование физических явлений в среде Vpython	28
		Рубежный контроль №4.	2
Всего:			96

4.2. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Изучение математического пакета Mathcad	Основы работы в Mathcad. Язык системы. Символьные вычисления	4
		Символьные вычисления	4
		Построение графиков	4
		Программирование в Mathcad	6
		1-ый рубежный контроль	2
2	Решение задач по физике в среде Mathcad	Моделирование физических процессов, использующие дифференциальные уравнения первого порядка	5
		Решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.	5

		Движение тел в гравитационном поле Земли с учетом трения	8
		Слайн-интерполяция и средства ее реализации в Mathcad. Регрессия данных в Mathcad	8
		2-ой рубежный контроль	2
3	Программирование в среде Vpython	Знакомство со средой Vpython (ввод-вывод, условные операторы, операторы цикла)	12
		Математика в Vpython	4
		3-ий рубежный контроль	2
4	Моделирование изинических явлений в среде Vpython	Анимация прямолинейного движения	4
		Движение под действием силы тяжести	4
		Вращательное движение твердых тел	4
		Моделирование движения тел под действием упругой силы	6
		Столкновения между упругими телами	6
		Движение тел в поле гравитации. Задача трех тел	4
		4-ый рубежный контроль	2
		Всего:	

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные занятия проводятся в форме выполнения заданий 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, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. Час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
4 семестр		
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	2	-
Трехмерные графики, ввод-вывод во внешние файлы	2	-
Подготовка к зачету	18	-
Всего за 4 семестр:	24	-
5 семестр		
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	2	-
Статистические функции	2	-
Подготовка к зачету	18	-
Всего за 5 семестр:	24	-
Всего	48	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

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

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов за 4 семестр					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачет
		Балльная оценка	-	До 48	До 11	До 11	До 30
		Примечания	-	По 6 баллов за каждую лабораторную	На 10 лаб. работе	На 24 лаб. работе	
	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 5 семестр					
		Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита лабораторных работ	Рубежный контроль 3	Рубежный контроль 4	Зачет
		Балльная оценка	-	До 48	До 11	До 11	До 30
		Примечания	-	По 6 баллов за каждую лабораторную	На 9 лаб. работе	На 24 лаб. работе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено; 61...100 - 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	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла и должен выполнить все практические работы. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и					

		рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных и работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторных работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 1 балл за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). 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

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме устного собеседования (ответы на вопросы). Зачет проводится в форме решения задач на компьютере.

На подготовку к ответу при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты собеседования с каждым обучающимся и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет состоит из 3 задач. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству решенных задач. Время, отводимое обучающемуся, составляет 1 астрономический час. Каждая задача оценивается в 10 баллов.

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

Примеры вопросов для собеседования к рубежному контролю №1:

1. Классификация и структура систем компьютерной математики.
2. Универсальные математические системы. Сравнение, преимущества и недостатки универсальных систем компьютерной математики.
3. Моделирование физических процессов, использующие дифференциальные уравнения первого порядка. Алгоритм Эйлера.
4. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.

Примеры вопросов для собеседования к рубежному контролю №2:

1. Ввод экспериментальных данных в Mathcad.
2. Статистические функции Mathcad.
3. Расчет погрешностей при прямых и косвенных измерениях.
4. Анализ данных. Аппроксимация данных. Интерполяция и регрессия.

Примеры задач к зачету за 4 семестр:

Задача 1. Данные заданы таблицей ввода. Произведите линейную и сплайн-интерполяцию. Постройте необходимые графики.

Задача 2. Произведите линейную регрессию следующих экспериментальных точек:

x	0	1	2	3	4	5
y	5,1	7	9,5	11,5	13,2	16

Задача 3. Известно, что координата тела, брошенного под углом к горизонту, задается следующей функцией:

$$y(t) = a \cdot t - b \cdot t^2$$

Измерение зависимости координаты от времени дало следующие результаты:

y	0	1	1,6	1,8	1,6	1
t	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1

С помощью функции *linfit* найдите коэффициенты *a* и *b*. Постройте необходимые графики.

Примеры вопросов для собеседования к рубежному контролю №3:

1. Создание объектов в Vpython.
2. Условный оператор и примеры его применения в задачах.
3. Цикл for и примеры его применения.
4. Цикл while и примеры его применения.
5. Математические функции в Vpython.

Примеры вопросов для собеседования к рубежному контролю №4:

1. Принципы создания анимации. Анимация прямолинейного движения.
2. Анимация движения под действием силы тяжести.
3. Анимация вращательного движения.
4. Моделирование упругого взаимодействия тел.

Примеры задач к зачету за 5 семестр:

1. Создайте цилиндр с произвольными размерами.
2. Создайте анимацию тела, брошенного под углом к горизонту.
3. Создайте анимацию столкновения двух упругих шаров.

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. Топчий, Б. Е. Применение Mathcad в механике : учебно-методическое пособие / Б. Е. Топчий. — Калининград : БГАРФ, 2020. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160069>.

2. Макаров, Е. Г. Mathcad - быстрый старт: практическое пособие : учебное пособие / Е. Г. Макаров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172223> (дата обращения: 19.11.2022).

7.2. Дополнительная литература

1. Ржевский, С. В. Математическое программирование : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3853-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206993> (дата обращения: 19.11.2022). —

7.8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В ходе самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал, используя источники из перечня основной и дополнительной учебной литературы.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10. 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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Практикум по применению математического программного обеспе-
чения в решении задач физики»**

Направление подготовки/ Специальность	Направленность	Формы обучения
03.03.02 Физика	Информационные техноло- гии в физике	Очная
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подго- товки)	Математика и физика	Очная

Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единицы трудоемкости
(144 академических часа)

Семестр: 4, 5

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет.

Содержание дисциплины

Компьютерная математика. Моделирование относительных движений в классической механике. Моделирование физических процессов. Решение задач динамики материальной точки. Обработка экспериментальных данных.

Моделирование физических явлений в среде Vpython.