МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ

директор Политехнического института

_____ Г.В.Лоцев

_____ 3 сентября 2026 г.

Математическое моделирование физических процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b010302_26_1 пмии.plx
Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 37,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,1	34,1	34,1	34,1
Сам. работа	37,9	37,9	37,9	37,9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
д.ф.-м.н. , профессор, Керимбеков А. ;к.ф.-м.н. , доцент, Доулбекова С.Б. _____

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., Байзаков А.Б. _____

Согласовано РОП:
_____*Доулбекова С. Б.*

Рабочая программа дисциплины
Математическое моделирование физических процессов

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании __*Высшей школы цифровых технологий*_____

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: к.т.н., доцент Хмелева И.В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Математическое моделирование физических процессов

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	-освоение методов создания и исследования компьютерных моделей на примере моделирования физических процессов.
1.2	-раскрыть цели и задачи моделирования; познакомить с различными видами моделей физических процессов и способами их построения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математический анализ I-II
2.1.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.3	Дифференциальные уравнения
2.1.4	Алгебра и геометрия
2.1.5	Математический анализ-III
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ углубленного изучения естественных наук среднего общего образования с учетом современных методик	
Знать:	
Уровень 1	- основы общетеоретических дисциплин (педагогика, психология) в объеме, необходимых для решения педагогических, научно- методических и организационно- управленческих задач; - методику учебной и воспитательной работы; - современных педагогических технологий реализации компетентностного подхода с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; - методы и технологии развивающего обучения.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	- применять методы современных, информационных и цифровых образовательных технологий; - проводить учебные занятия, опираясь на инновационные методы в области педагогических и психологических наук - использовать разнообразные формы и приемы в оценке образовательной и научной деятельности обучающегося; - организовать исследовательскую деятельность обучающихся, включая интерактивные методы.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	- навыками формирования общекультурных компетенций в процессе обучения; - методами планирования специализированного образовательного процесса для углубленного изучения предмета; - умениями формировании индивидуальных траекторий обучения для развития обучающихся.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-2: Способен применять математическую теорию и перспективные направления развития современной математики в процессе педагогической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	

Уровень 2	- основы современной математической теории и методики преподавания математики и информатики; - перспективные направления развития современной математики и технологий обучения; - основы применения инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения; - правовые, нравственные и этические нормы педагогической этики.
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	- демонстрировать способы применения основных законов математической теории и решать задачи общей математики и задачи олимпиад; - формировать у обучающихся убеждение, в логичности математической истины и поощрять выбор различных способов решения задачи; - объяснять значимость последних открытий в области математики и знакомить с ними обучающихся; - проводить различия между точными и приближенными математическими доказательствами; применять инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	- навыками составления математических моделей, описывающих реальные объекты или процессы; - навыками формирования фундаментальных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; - навыками формирования у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий; - навыками поддерживать высокую мотивацию и развитие способности обучающихся к занятиям математикой; - навыками применения инновационных технологий при обучении математическим и другим дисциплинам.
Уровень 2	
Уровень 3	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	–особенности моделирования нелинейных физических систем;
3.1.2	–основные аналитические методы исследования математических моделей (метод автомодельной переменной, асимптотические методы);
3.1.3	–основные численные методы исследования математических моделей.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-строить компьютерные модели в физических процессах на основе фундаментальных законов природы и вариационных принципов;
3.2.2	-применять метод последовательных приближений для построения иерархии моделей;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-строить компьютерные модели в физических процессах на основе фундаментальных законов природы и вариационных принципов;
3.3.2	-применять метод последовательных приближений для построения иерархии моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Понятие компьютерного моделирования и его место в исследовательской и практической деятельности Моделирование случайных процессов. Метод Монте-Карло							

1.1	Понятие компьютерной модели. Основные этапы построения математических моделей. Место математического моделирования в научных исследованиях. Основания математического моделирования (фундаментальные законы природы, вариационные принципы, аналогии). Иерархии математических моделей. Линейные и нелинейные математические модели. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
1.2	Линейные и нелинейные математические модели. /Пр/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
1.3	Моделирование случайных процессов. Метод Монте-Карло. Определение, применение, перспективы. Моделирование дискретных и непрерывных распределений случайных величин. Вычисление площадей и объемов криволинейных фигур. Численное вычисление интегралов, решение дифференциальных уравнений. Моделирование траектории прохождения частиц через вещество. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
1.4	Численное вычисление интегралов, решение дифференциальных уравнений. Моделирование траектории прохождения частиц через вещество. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
1.5	Метод молекулярной динамики Структура метода. Области возможного применения. Потенциалы межатомного взаимодействия. Моделирование идеального газа. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.6	Моделирование идеального газа. /Пр/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.7	Линейные и нелинейные математические модели. /Ср/	7	8	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Численное вычисление интегралов, решение дифференциальных уравнений. Моделирование траектории прохождения частиц через вещество. /Ср/	7	9	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Спектральный анализ							

2.1	Спектральный анализ. Преобразование Фурье. Фурье-спектр модели «сигнал-шум», спектр мощности. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
2.2	Преобразование Фурье. Фурье-спектр модели «сигнал-шум», спектр мощности. /Пр/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
2.3	Применение вейвлет анализа при исследовании сигналов Разложение по Вейвлетам. Обратное вейвлет преобразование. Частотно-временная локализация. Базисные функции вейвлет-преобразования. Свойства и возможности вейвлет-преобразования. Применение вейвлет-преобразования к модельным сигналам. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Компьютерные симуляции.
2.4	Разложение по Вейвлетам. Обратное вейвлет преобразование. Частотно-временная локализация. Базисные функции вейвлет-преобразования. Свойства и возможности вейвлет-преобразования. Применение вейвлет-преобразования к модельным сигналам. /Пр/	7	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Фракталы. Понятие «фрактал». Классификация фракталов. Системы итерируемых функций. /Ср/	7	10	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Контактная работа в период теоретического обучения /КрТО/	7	0,1	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Моделирование колебаний систем с одной, двумя и тремя степенями свободы.							
3.1	Моделирование колебаний систем с одной, двумя и тремя степенями свободы Колебательными системы с многими степенями свободы. /Лек/	7	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Колебательными системы с многими степенями свободы. Функция Лагранжа. Малые колебания системы с двумя степенями свободы. Нормальные и собственные колебания. /Пр/	7	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Функция Лагранжа. Малые колебания системы с двумя степенями свободы. Нормальные и собственные колебания. /Ср/	7	10,9	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:
Знать:
1. Понятие компьютерной модели.
2. Основные этапы построения математических моделей.
3. Место математического моделирования в научных исследованиях.
4. Основания математического моделирования (фундаментальные законы природы, вариационные принципы, аналогии).
5. Иерархии математических моделей.
6. Линейные и нелинейные математические модели.
7. Метод Монте-Карло.
8. Моделирование случайных процессов. Определение, применение, перспективы.
9. Моделирование дискретных и непрерывных распределений случайных величин.
10. Вычисление площадей и объемов криволинейных фигур.
11. Численное вычисление интегралов,
12. решение дифференциальных уравнений.
13. Моделирование траектории прохождения частиц через вещество.
14. Метод молекулярной динамики. Структура метода. Области возможного применения.
15. Потенциалы межатомного взаимодействия. Моделирование идеального газа.
16. Спектральный анализ. Преобразование Фурье.
17. Фурье-спектр модели «сигнал-шум», спектр мощности.
18. Разложение по Вейвлетам.
19. Обратное вейвлет преобразование.
20. Частотно-временная локализация.
21. Базисные функции вейвлет-преобразования.
22. Свойства и возможности вейвлет-преобразования.
23. Применение вейвлет-преобразования к модельным сигналам.
24. Колебательными системы с многими степенями свободы. Функция Лагранжа.
25. Малые колебания системы с двумя степенями свободы.
26. Нормальные и собственные колебания.
27. Понятие «фрактал». Классификация фракталов.

Уметь и владеть:
1. Распределение температуры вдоль тонкого однородного стержня. Решить задачу разностным методом.
2. Распределение температуры вдоль тонкого однородного стержня. Решить задачу методом стрельбы.
3. Движение тела под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.
4. Нелинейные колебания математического маятника.
5. Затухающее гармоническое колебание.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 2 Шкала оценивания.
Вопросы для собеседования:

1. История развития понятия модели. Определение модели.
2. Общие подходы к классификации моделей.
3. Основные этапы моделирования.
4. Пример построения модели по основным этапам моделирования.
5. Понятие математического моделирования. Пример построения математической модели.
6. Вычислительный эксперимент. Основные этапы вычислительного эксперимента.
7. Средства проведения эксперимента.
8. Понятие случайной величины. Нормальное распределение случайной величины.
9. Понятие статистического эксперимента. Понятие математического ожидания, дисперсии. Построение модели с использованием метода наименьших квадратов.
10. Обработка результатов эксперимента.
11. Классы математических моделей.
12. Имитационные модели. Классификация имитационных моделей.
13. Динамическое моделирование. Динамическое модель маятника.
14. Динамическое моделирование. Динамическое модель прыгающего мяча.
15. Управление модельным временем. Изменение времени с постоянным шагом.
16. Управление модельным временем. Изменение времени по особым состояниям.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для собеседования;

Вопросы к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.	Численные методы: учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015
Л1.2	Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.	Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Калиткин Н.Н.	Численные методы: Учебное пособие	Спб.: БХВ-Петербург 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Суслова С.А.	Численные методы : методические указания	Липецк: Липецкий государственный технический университет 2012
Л3.2	Скляр С.Н., Козлов П.В.	Численные методы: Лабораторный практикум (материалы для самостоятельной работы)	Бишкек: Изд-во КРСУ 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Справочник по MATLAB	edu.ru›modules.php
Э2	Образовательный математический сайт Exponenta.ru....	old.exponenta.ru›soft/matlab/matlab_book.asp
Э3	Информационно-справочный портал	http://ru.wikipedia.org/wiki/
Э4	Публичная электронная библиотека	Public- library.narod.ru.

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Изучение дисциплины студентами осуществляется в форме лекций, практических занятий в аудиторных условиях (компьютерные классы) и в процессе самостоятельной работы, контроля знаний.
6.3.1.2	Теоретическая информация, по мере возможности, представляется в виде компьютерных презентаций с использованием мультимедийных средств.
6.3.1.3	Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных персональными компьютерами необходимыми параметрами и с установленным необходимым программным обеспечением. Используется Интернет для получения дополнительной информации. Используется дискуссионный метод проведения занятий, где студенты могут высказать свое мнение по обсуждаемой проблеме.
6.3.1.4	Защита практических работ проводится в виде собеседования с преподавателем по теории и программной реализации работы.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Операционная система Microsoft Windows , пакет программ Microsoft Office 2010, языки программирования высокого уровня, установленные на компьютерах, учебно-методические комплексы по разделам дисциплины, размещенные на серверах компьютерных классов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная компьютерная лаборатория:
7.2	ПК-10шт
7.3	Сервер-1
7.4	Локальная сеть кафедры ЕПМ КРСУ.
7.5	Интернет со скоростью 70 Мбит/сек.
7.6	Зона WI-FI
7.7	Интерактивная доска, проектор, обычная доска, 15 посадочных мест
7.8	Пакет “Matlab 7.1” и выше
7.9	Пакет “Mathematica 6” и выше

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины представлена в Приложении 1.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра и включает в себя проверку подготовки студента к выполнению практической работы (т.е. знание теории по теме практической работы), проверку завершения практической работы и оформления отчёта, проверка самостоятельной работы.

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
- Подготовка к практическому занятию – 2 час.
- Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

Описание последовательности действий студента
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
- При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
- В течение недели выбрать время (1-час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
- При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Рубежный контроль осуществляется в течение семестра в виде защиты практических работ, выполнения контрольных работ и контрольных вопросов.

Рекомендации по подготовке к рубежному и промежуточному контролям. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Выполнение практических работ завершается оформлением отчета, в котором приводится теория по теме работы, результаты работы программы и графики.

Контрольные вопросы по промежуточному контролю представлены в разделе РПД Фонд оценочных средств.
Ответы на контрольные работы оформляются в письменном виде.

Для допуска к зачету студент в течении семестра должен сдать все практические работы.