

**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



Программные системы компьютерной математики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева
Учебный план	Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	56
самостоятельная работа	51,9

Виды контроля в семестрах:
зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	24	24	24	24
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56,1	56,1	56,1	56,1
Сам. работа	51,9	51,9	51,9	51,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, Комарцов Н.М.



к.ф.-м.н., доцент, Герман К.А.



Рецензент(ы):
к.т.н., зав. каф., Джаманкулов А.К.



Рабочая программа дисциплины

Программные системы компьютерной математики

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 729)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика

Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Механики и приборостроения имени Я.И.Рудаева

Протокол от _28 августа 2025 г. № 1__

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Джаманкулов А.К.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ____ ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ____ ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ____ ____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ ____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ____ ____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование навыков решения математических и инженерных задач с помощью специализированного программного обеспечения для численных расчетов, визуализации полученных данных.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Использование современного программного комплекса mat lab
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Основы алгоритмизации и программирования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Строительная механика машин
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Основы теории пластичности и ползучести
2.2.5	Компьютерный инжиниринг
2.2.6	Основы механики жидкости и газов
2.2.7	Метод конечных элементов
2.2.8	Численные методы в прикладной механике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;

Знать:

Уровень 1	Знает критерии оценки, методы и средства анализа, систематизации и прогнозирования естественно-научных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	Умет абстрактно мыслить, анализировать, оценивать, систематизировать и прогнозировать естественнонаучные проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Владеет методами и средствами решения естественно-научных проблем, с помощью привлечения физико-математического аппарата и современных компьютерных технологий, возникающих в ходе профессиональной деятельности
-----------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	численные методы расчета:
3.1.2	- систем линейных алгебраических уравнений (Метод Гаусса, Метод Гаусса с выбором главного элемента, Метод Якоби, Метод Зейделя),
3.1.3	- определителей,
3.1.4	- собственных векторов и значений матриц,
3.1.5	- нелинейных уравнений, трансцендентных (Метод половинного деления, Ньютона, секущих, простой итерации),
3.1.6	- систем нелинейных уравнений (Метод Ньютона),
3.1.7	- дифференциальных уравнений (Метод Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса),
3.1.8	численные методы
3.1.9	- дифференцирования функций,
3.1.10	- интегрирования,
3.1.11	- интерполирования функций,
3.1.12	сходимость численных методов.
3.2	Уметь:
3.2.1	численно находить решение:
3.2.2	- систем линейных алгебраических уравнений,

3.2.3	- нелинейных, трансцендентных уравнений,
3.2.4	- систем нелинейных уравнений,
3.2.5	- дифференциальных уравнений;
3.2.6	численно
3.2.7	- дифференцировать функции,
3.2.8	- интегрировать,
3.2.9	- интерполировать функции;
3.2.10	численно вычислять определители;
3.2.11	численно находить собственные векторы и значения матриц.
3.3	Владеть:
3.3.1	численными методами расчетов
3.3.2	- систем линейных алгебраических уравнений,
3.3.3	- нелинейных, трансцендентных уравнений,
3.3.4	- систем нелинейных уравнений,
3.3.5	- дифференциальных уравнений;
3.3.6	методами численного
3.3.7	- дифференцирования функций,
3.3.8	- интегрирования,
3.3.9	- интерполирования функций.
3.3.10	методами численного вычисления определителей,
3.3.11	методами численного нахождения собственных векторов и значений матриц,
3.3.12	методами визуализации и интерпретирования полученных данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Численное решение уравнений и систем уравнений							
1.1	Приближенные числа. Абсолютные и относительные погрешности /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.2	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы /Лек/	5	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.3	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.4	Численные методы вычисления определителей и обратных матриц /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.5	Численные методы решения нелинейных уравнений /Лек/	5	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.6	Численные методы решения систем нелинейных уравнений /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
1.7	Вычисление абсолютных и относительных погрешностей /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.8	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы: метод Гаусса, метод Гаусса с выбором главного элемента, метод прогонки для трехдиагональных систем /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			

1.9	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы: метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.10	Вычисление определителей и обратной матрицы методом Гаусса /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.11	Численное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод простой итерации /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.12	Численное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона, метод простой итерации /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.13	Изучение литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к их защите /Ср/	5	20,9	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 2. Интерполирование функций. Численное дифференцирование. Численное интегрирование							
2.1	Приближение функций: интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
2.2	Обратное интерполирование. Решение уравнений методом обратного интерполирования /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
2.3	Приближение функций: сплайн интерполяция /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
2.4	Численное дифференцирование /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
2.5	Численное интегрирование /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
2.6	Приближение функций: интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.7	Обратное интерполирование. Решение уравнений методом обратного интерполирования /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.8	Приближение функций: сплайн интерполяция /Пр/	5	2	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.9	Численное дифференцирование и интегрирование /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.10	Изучение литературы, выполнение лабораторных работ, подготовка к защите /Ср/	5	16	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 3. Численное решение дифференциальных уравнений							
3.1	Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
3.2	Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			

3.3	Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Адамса /Лек/	5	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
3.4	Численное решение дифференциальных уравнений /Пр/	5	4	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.5	/КрТО/	5	0,1	ОПК-11	Л1.1Л2.1			
3.6	Выполнение лабораторных работ, подготовка к защите /Ср/	5	15	ОПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Приближенные числа. Абсолютные и относительные погрешности
2. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы: метод Гаусса
3. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы: метод Гаусса с выбором главного элемента
4. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы: метод прогонки для трехдиагональных систем
5. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы: метод простой итерации (Якоби)
6. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы: метод Зейделя
7. Вычисление определителей методом Гаусса
8. Вычисление обратных матриц методом Гаусса
9. Численное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления
10. Численное решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона
11. Численное решение нелинейных уравнений. Метод секущих
12. Численное решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации
13. Численное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона
14. Численное решение систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации
15. Приближение функций: интерполяционные полиномы Ньютона (1-ая и 2-ая формы)
16. Приближение функций: интерполяционные полином Лагранжа
17. Обратное интерполирование. Решение уравнений методом обратного интерполирования
18. Приближение функций: сплайн интерполяция
19. Численное дифференцирование
20. Численное интегрирование. Метод прямоугольников
21. Численное интегрирование. Метод трапеций
22. Численное интегрирование. Метод Симпсона
23. Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера
24. Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты
25. Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Адамса

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Программные системы компьютерной математики» представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам.

24 Лабораторные работы по всем разделам дисциплины: 13 по первому, 8 - по второму и 3 по третьему

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Лабораторные работы

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: Учебное пособие	Москва .: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1967

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Н.В. Копченова, И.А. Марон	Вычислительная математика в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов	
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Н.Н. Калиткин; Под ред. А.А. Самарского	Численные методы: Учебное пособие	Москва .: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1978
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - лекции, практические занятия, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных задач.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся: проблемная лекция; лекция с визуализацией; лекция-диалог; диалоговая форма обучения (предполагает разработку целенаправленной системы вопросов, поиск ответов на которые служит основой для включения студентов в дискуссию, в самостоятельный поиск необходимой информации); групповая форма работы (парами, фронтальная, групповая, индивидуальная, микрогруппы); метод «мозгового штурма» (участники обсуждения высказывают большое количество вариантов решения той или иной задачи).		
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии: электронные тексты лекций с презентациями; самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения домашних заданий, лабораторных работ и самостоятельной подготовке.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	Информационно-справочные системы:		
6.3.2.2	MathWorld (Wolfram)		
6.3.2.3	WolframAlpha		
6.3.2.4	Перечень программного обеспечения:		
6.3.2.5	- MATLAB		
6.3.2.6	- Mathcad (PTC Mathcad)		
6.3.2.7	- MS Excel		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория на 25 посадочных мест (6/115 а);
7.2	Аудитория для проведения практических занятий (Компьютерный класс) на 15 посадочных мест (ауд.6/115 б);
7.3	Компьютерный класс для выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедия, видео-материалов;
7.4	Интерактивная доска;
7.5	Проектор;

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Система балльной аттестации при изучении курса «Программные системы компьютерной математики» осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах.</p> <p>Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.</p> <p>Технологическая карта дисциплины представлены в ФОС.</p> <p>МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы. 2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Защита лабораторных работ является обязательной компонентой модульного контроля. 3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей. <p>ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ</p> <p>Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.</p> <p>Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура</p>	

записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, методов расчетов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой.

Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.

При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы.

Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.

За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.

Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятии студент выполняет лабораторные работы по пройденным темам, а затем предоставляет отчеты по ним и защищает преподавателю.

Выполнение лабораторных работ поощряется баллами, указанными в технологической карте.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания.

Оценка промежуточного контроля:

- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

- 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом: Оценка по 100-балльной шкале Оценка по традиционной системе

85 – 100 Зачтено (отлично)

70 – 84 Зачтено (хорошо)

60 – 69 Зачтено (удовлетворительно)

0 – 59 Незачтено (неудовлетворительно)