

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА
ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ (Syllabus)

Специальность (направление)	Математика, информатика	Код курса	
Язык обучения	Русский	Дисциплина	Компьютерная символьная математика в науке и образовании
Учебный год	2025-2026-г.	Количество кредитов	2
Преподаватель	Исаева Аида Таалаевна	Семестр	4
E-Mail	isaeva.aida.taalaevna@gmail.com	Расписание по ссылке	https://myedu.oshsu.kg/
Консультации (время/ауд.)	Пятница, 233- кабинет, время: 9:30-12:30	Место (здание/ауд.)	ОшГУ глав. корпус, 326- каб https://classroom.google.com/c/ODE4ODU4NjA4OTk2?hl=ru&cjc=zvmiza35
Форма обучения (дневная/заочная/ вечерняя/дистант ная)	Магистратура	Тип курса: (обязательный / элективный)	Обязательный

утверждено на заседании кафедры ТОМИиОМ, протокол № 6,
24.01.2026

Руководитель образовательной программы:

 Келдибекова А. О., докт. пед. наук, профессор
подпись

Ош, 2026

Характеристика курса. Курс является практико-ориентированным, углубляющим профессиональную подготовку магистрантов в области применения современных компьютерных технологий для аналитического решения научных и учебных задач. Он направлен на овладение методологией использования систем компьютерной алгебры (Maple, Mathematica, Maxima, MATLAB, GeoGebra) в исследовательской деятельности и проектировании учебного процесса по математике и информатике.

Цель курса. Цель курса вытекает из *Цели 4 ООП*: обеспечить готовность бакалавров (в контексте магистратуры — магистрантов) к научно-исследовательской работе в области образования, математики и информатики, в том числе в междисциплинарных областях.

1. Сформировать систему знаний о возможностях систем компьютерной алгебры (Maple, Mathematica, Maxima, MATLAB, GeoGebra) для решения аналитических задач в научной и образовательной деятельности.

2. Сформировать умение применять инструментарий СКА для символьных вычислений, визуализации, моделирования и разработки интерактивных учебных материалов по математике и информатике.

Преквизиты:

Со-реквизиты:

Пост реkvизиты:

Результаты обучения дисциплины

К концу курса студент:		
РО (результат обучения)	РО дисциплины	Компетенции
<p>РО-6. Решает задачи различной сложности по фундаментальным разделам математики, разрабатывает программы на одном из языков программирования.</p>	<p>Знает: возможности и синтаксис современных СКА (Maple, Mathematica, Maxima, MATLAB, GeoGebra) для символьных вычислений, визуализации и математического моделирования.</p> <p>Умеет: выполнять аналитические операции (дифференцирование, интегрирование, решение уравнений) и обрабатывать результаты в различных СКА; создавать интерактивные модели в GeoGebra.</p> <p>Владеет: навыками сравнительного анализа инструментов СКА для выбора оптимального решения научной или учебной задачи; методами интеграции результатов вычислений в научные и учебные материалы.</p>	<p>ДК-1. Способен знать и понимать основные разделы математической науки (алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика), элементарную математику, научные основы школьного курса математики, решать задачи различной сложности и интерпретировать их;</p> <p>ДК-2. Способен знать и понимать информатику, языки программирования, составлять программы и интерпретировать их.</p>

Технологическая карта дисциплины

Дисц. (Кред.)	Ауд.	СРСП / СРС	2-модуль (25 б.)				Экз. (50 б.)
			tcp.		(s)СРС П/СРС	(r) АТ	
			Лек.	Пр.			
Компьютерная символьная математика в науке и образовании (2 кр.)	24	6 / 30	10	14	6/30		
Карта подсчета очков				8	16	26	
Результаты оценок модулей и экзамен			(M ₂ =tcp.+r+s) 50			50	
			Rдоп. = M2 (30-50)				
Итоговая оценка			I = Rдоп. + E			100	

Календарно-тематический план лекционных и практических занятий

№	Названия тем	Количество часов		Очки	Неделя	Лит.
		Лек.	Пр.			
1.	<p>№1 Лекция. Введение в компьютерную символьную математику. Понятие компьютерной алгебры. Обзор и сравнительный анализ систем: Maple, Mathematica, Maxima, MATLAB, GeoGebra. Их роль в науке и образовании.</p> <p>№1 Практическая работа. Знакомство с интерфейсом и базовым синтаксисом СКА. Работа с документами, символьными переменными, функциями. Выполнение одинаковых задач в двух разных средах (напр., Maple и Maxima).</p>	2	2	1	1-я неделя	ЭР [1,3,6,7, 10, 11], ЭУ [1] ЭР [1, 2, 4, 5, 11], ЭУ [2]
2.	<p>№2 Лекция. Символьные вычисления в алгебре и математическом анализе. Решение уравнений и систем. Аналитические операции: пределы, производные, интегралы. Специфика реализации в различных СКА.</p> <p>№2 Практическая работа. Решение алгебраических и аналитических задач. Упрощение выражений, решение нелинейных уравнений, вычисление пределов и интегралов в Mathematica и Maple.</p>	2	2	1	2-я неделя	ЭР [2, 3, 5], ЭУ [1, 2] ЭР[1,2,4,5], ЭУ [2]
3.	<p>№3 Лекция. Применение СКА в геометрии, теории вероятностей и дифференциальных уравнениях. Аналитическое решение ОДУ. Работа с матрицами. Визуализация результатов.</p> <p>№3 Практическая работа. Дифференциальные уравнения и линейная алгебра. Решение ОДУ 2-го порядка, операции с символьными матрицами (определитель, обратная, собственные значения) в Maxima и MATLAB.</p>	2	2	1	3-я неделя	ЭР[3,5,6,11] ЭУ [1] ЭР [2, 5, 7, 8, 11]
4.	<p>№4 Лекция. Динамическая геометрия и визуализация в GeoGebra. GeoGebra как универсальная образовательная среда: связь геометрии, алгебры и анализа. Создание интерактивных учебных материалов.</p> <p>№4 Практическая работа. Создание</p>	2	2	1	5-я неделя	ЭР [6] ЭР [6]

	интерактивного урока в GeoGebra. Разработка динамического чертежа или модели, связанной с CAS-окном для исследования функции или геометрического объекта.					
5.	№5 Лекция. Методика интеграции систем компьютерной алгебры в учебный процесс. Дидактические возможности СКА. Проектирование лабораторных работ и исследовательских проектов для школьников и студентов. Риски и этические аспекты. №5 Практическая работа. Сравнительный анализ на сквозном примере. Реализация решения одной прикладной задачи (напр., расчет траектории, статики) в двух различных СКА. Подготовка отчета о сравнении.	2	2	2	6-я неделя	ЭР[1,3,6, 9], ЭУ [1] ЭР [1, 2, 3, 5, 6, 7, 9], ЭУ [1]
6.	№6 Практическая работа. Разработка фрагмента учебно-методического комплекса. Создание задания для учащихся с использованием СКА (инструкция, шаблон, критерии оценки). №7 Практическая работа. Защита мини-проекта. Презентация разработанного учебного ресурса (на базе GeoGebra или другой СКА) или результатов сравнительного анализа решенной научно-прикладной задачи.		4	2	7-я неделя	ЭР [1,3,6,9], ЭУ [1] ЭР [9]
Все		10	14	8		

План организации СРСП (6 часов)

№	Тема	Задание для СРС	Часы	Оценочные средства	Балл Лек./Пр.	Лит.	Срок
1	Методологический выбор СКА для задачи.	Подготовить сравнительную таблицу (1 стр.) по 3 системам (Maple, Mathematica, GeoGebra) по критериям: легкость обучения, мощность символьного ядра, стоимость, применимость в школе. Подкрепить выводами для своей магистерской темы.	2	<i>Коллоквиум (обсуждение таблиц в группе).</i> Оценивается глубина анализа, обоснованность выводов.	2	ЭР[1,3,10,11] ЭУ [1]	09.02-14.02
2	Отладка сложного символического выражения.	Прислать файл (.mw., nb или .mx) с решением «капризной» задачи (напр., сложный предел или интеграл, который не берется сразу) в одной из СКА. В комментариях описать шаги по упрощению, использованию предположений (assume) и получению результата.	2	<i>Экспертный разбор файлов.</i> Оценивается владение техникой отладки и знание специфики синтаксиса.	2	ЭР[2,4,5, 11], ЭУ [2]	23.04-28.04

3	Прототип интерактивного задания.	Разработать эскиз (скриншоты + краткое описание) интерактивного задания для студентов/школьников с использованием CAS. Например, «Исследование параметрически заданной функции».	2	Презентация и групповая дискуссия. Оценивается методическая ценность, интерактивность, ясность формулировок.	2	ЭР [6]	09.03-14.03
Последний срок сдачи						16.03-21.03	
2-модуль СРСП2		Среднее значение накопленного балла			6		

План организации СРС (30 часов)

№	Тема	Задание для СРС	Часы	Оценочные средства	Балл Лек./Пр	Лит.	Срок
1	История и философия компьютерной алгебры.	Написать реферат (3-4 стр.) об эволюции СКА, ключевых алгоритмах (символьное интегрирование, решение ОДУ) и вкладе ученых.	3	Проверка письменной работы. Оценивается структура, глубина освещения темы.	1	ЭР[10,11], ЭУ [1]	26.01-31.01
2	Этические аспекты использования CAS в обучении.	Написать эссе (2-3 стр.) на тему «CAS: инструмент для мышления или „черный ящик“?». Аргументировать позицию, привести примеры.	3	Проверка письменной работы. Оценивается аргументация, рефлексивность.	1	ЭР [9]	02.02-07.02
3	Сравнение синтаксиса: Maple vs. Mathematica.	Составить шпаргалку-сравнение (1 стр. А4) базовых команд для общих операций (вычисление, решение, графики) в двух системах.	3	Проверка наглядного материала. Оценивается полнота, полезность, ясность.	1	ЭР[2, 4, 5], ЭУ [2]	09.02-14.02
4	Автоматизация отчетов: из CAS в LaTeX/Word.	Экспортировать решение задачи из Maple/Mathematica в LaTeX или Word с качественным форматированием формул. Прислать исходный и итоговый файлы.	3	Проверка файлов. Оценивается качество итогового документа.	1	ЭР [2, 5], ЭУ [1, 2]	16.02-21.02
5	Рефлексия: мой первый опыт символьных вычислений.	Написать личное эссе (1.5-2 стр.) о самом удивительном/сложном/полезном открытии при работе с СКА в рамках курса.	3	Проверка письменной работы. Оценивается глубина рефлексии.	1	-	23.02-28.02
6	Подготовка презентации своего мини-проекта.	Разработать черновой вариант презентации (5-7 слайдов) для защиты мини-проекта (ПР №7). Прислать файл .pptx.	3	Предварительная проверка. Оценивается структура, наглядность.	1	ЭР [9]	02.03-07.03

7	Анализ научной статьи с использованием CAS.	Выбрать статью по методике преподавания мат./инф., где использовалась СКА. Провести письменный анализ (1.5-2 стр.): какую систему использовали, какую задачу решали, ваша оценка подхода.	3	Проверка письменного анализа. Оценивается критическое восприятие.	1	ЭР [9]	02.03-07.03
8	Разработка комплекта тестовых заданий с CAS.	Создать 3-5 тестовых заданий разного типа (с выбором ответа, с кратким ответом, открытые) по теме школьной математики/информатики, где CAS используется для проверки или генерации.	3	Проверка комплекта заданий. Оценивается разнообразие, корректность, методическая грамотность.	1	ЭР [1, 6], ЭУ [1]	09.03-14.03
9	Создание памятки «Оформление отчета по лабораторной работе с CAS».	Создать краткую, но содержательную памятку-инфографику (1 страница А4) для студентов по правилам оформления отчетов с кодом и результатами из СКА.	3	Проверка памятки. Оценивается точность, ясность, наглядность.	1	ЭР [9]	09.03-14.03
10	Синописис применения CAS в магистерском исследовании.	Написать краткий синописис (1 стр.): какую проблему в вашем исследовании можно решить с помощью СКА, какой инструмент выбран и почему, ожидаемый результат.	3	Проверка письменного синописиса. Оценивается реалистичность и обоснованность.	1	ЭР [9]	16.03-21.03
Последний срок сдачи						16.03-21.03	
1 модуль СРС1		Среднее значение накопленного балла				10	

Политика курса

Основные требования для освоения курса:

- Посещение и участие. Магистрант обязан посещать все виды аудиторных занятий (лекции и практические занятия) и запланированные консультации в рамках СРСП. Активное участие в дискуссиях, обсуждение сравнительных возможностей систем компьютерной алгебры (СКА), работа в малых группах и презентация своих решений являются неотъемлемой частью учебного процесса и напрямую влияют на текущую оценку.

- Работа на лекциях. Во время лекционных занятий магистрант должен концентрироваться на изложении материала, вести конспект ключевых понятий, методологических принципов и сравнительных характеристик программных сред, не допуская действий, мешающих проведению занятия.

- Работа на практических занятиях. На практических занятиях основное внимание уделяется решению задач и разработке проектов в различных СКА. Важно не только качественно выполнять и представлять свои задания (сравнительные таблицы, фрагменты кода, интерактивные материалы), но и уважительно относиться к работе коллег: внимательно слушать их выступления, участвовать в конструктивном обсуждении сильных и слабых сторон разных инструментов.

- Своевременность выполнения работ. Все виды самостоятельных работ (СРС, СРСП) должны быть представлены в установленные преподавателем сроки через утвержденную информационную систему университета. Работы, сданные с нарушением дедлайна без уважительной причины, принимаются с понижением балла (на 20% за каждую неделю просрочки). По истечении двух недель после дедлайна работа, может быть, не принята.

- Академическая честность. Все письменные работы (рефераты, эссе, аналитические обзоры, отчеты) и программные реализации (скрипты, файлы проектов) должны быть результатом самостоятельного интеллектуального труда магистранта. Любые формы плагиата (заимствование текста, кода или идей без корректного цитирования источника), фабрикация данных и списывания строго запрещены и влекут за собой аннулирование оценки за работу с возможностью вынесения дисциплинарного взыскания.

● Использование систем искусственного интеллекта (ИИ). Использование ИИ-ассистентов (таких как ChatGPT, Copilot и др.) для генерации текстовых фрагментов программного кода для СКА допустимо только как вспомогательный инструмент для поиска идей, структурирования информации, отладки или ознакомления с альтернативными подходами. Любое использование ИИ обязательно должно быть явно указано в работе в виде комментария или сноски с пояснением, для какой цели и каким образом он был применен. Представление текста или кода, целиком сгенерированного ИИ, без глубокого критического осмысления, анализа, адаптации к задаче и формулирования авторских выводов, приравнивается к академическому мошенничеству. Ответственность за корректность и понимание представленного решения лежит на магистранте.

● Личная ответственность за обучение. Магистрант несет личную ответственность за освоение материалов курса. Это включает самостоятельное изучение тем в случае пропуска занятий, своевременное уточнение непонятных вопросов на консультациях, регулярный мониторинг своей успеваемости и активное инициативное взаимодействие с преподавателем при возникновении академических или технических трудностей.

Образовательные ресурсы	
Электронные ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.wolfram.com/wolfram-u/?s=Hands-on+Start+to+Mathematica 2. https://reference.wolfram.com/language/ 3. https://www.maplesoft.com/applications/Search.aspx?q=Maple%20Learn 4. https://learn.maplesoft.com/ 5. https://www.maplesoft.com/support/help/ 6. https://www.geogebra.org/materials 7. https://matlabacademy.mathworks.com/?page=1&sort=featured 8. https://www.mathworks.com/matlabcentral/cody/?q=&page=1 9. https://arxiv.org/ 10. https://ru.ruwiki.ru/wiki/Maple 11. https://maxima.sourceforge.io/documentation.html
Электронные учебники	<ol style="list-style-type: none"> 1. С. Е. Саботченко, Т.Г. Кузьмичева Методы решения математических задач в Maple 2. С. А. Кострюков, В. В. Пешков, Г. Е. Шунин Основные математические операции в maple методические указания
Используемые ресурсы	<i>Ноутбук, интерактивная доска, презентации и книги.</i>
Специальное программное обеспечение	GeoGebra, Wolfram Mathematica, MATLAB + Symbolic Math Toolbox, Maple