

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. АРАБАЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



«Утверждаю»
декан ФФМОиИТ
доц. Бексултанов Ж.Т.

[Signature]
« 6 » 09 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Компьютерное моделирование математических и физических задач

Тип дисциплины В.3.2.9 вариативная часть профессионального цикла
Направление подготовки 550200. Физико-математическое образование
Профиль подготовки Информатика

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО и СПО КР утвержденного МОиН КР приказом № 1179/1 от 15.09.2015 г. и учебного плана по данному направлению, утвержденному №774/Б от 30.06.2016 г.

Разработчики рабочей программы: ст. преп. Барганалиева Ж.К.

Обсуждено:

на заседании кафедры ПИ

Протокол № 2

«05» сентябрь

Зав.каф. ПИ д. ф.-м.н. Бийбосунов Б.И.

[Signature]

Одобрено:

Учебно-методическим советам ФФМОиИТ

Протокол № 1

« 6 » 09. 2019

Председатель УМС ФФМОиИТ

[Signature]

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ВИДЕ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 6 кредитов или 180 академических часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 44 часов лекций, 46 часов лабораторных занятий, 90 часов самостоятельной работы. Рекомендуемые формы текущей аттестации: экзамен 6 семестр.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Аннотация дисциплины

«Компьютерное моделирование математических и физических задач» – учебная дисциплина, обеспечивающая приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействующая фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию логического мышления.

Человек издавна использует моделирование для исследования объектов, процессов, явлений в различных областях.

Понятие «компьютерное моделирование» введено для того, чтобы отразить использование в этом процессе мощного современного средства переработки информации — компьютера. Благодаря компьютерам не только существенно расширяются области применения моделирования, но и обеспечивается всесторонний анализ получаемых результатов.

Первым этапом любого исследования является постановка задачи, которая определяется заданной целью. От того, как вы понимаете цель моделирования, зависит и вид модели, и выбор программной среды и получаемые результаты.

1.2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Компьютерное моделирование математических и физических задач» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- образовательным стандартом по направлению 550200 «Физико-математическое образование», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Кыргызской Республики от 15.09.2015 №1179/1;
- типовым учебным планом по направлению 550200 «Физико-математическое образование» (регистрационный №496/Б.), утвержденным ректором КГУ им. И.Арабаева 26.09.2013г

Изучение учебной дисциплины «Компьютерное моделирование математических и физических задач» должно обеспечить формирование у студентов общенаучных, инструментальных, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к общенаучным компетенциям

Студент:

- обладает навыками сбора, анализа и интерпретации данных и их оформления (ОК-1);
- владеет базой современных знаний (концепции, теории, методы, технологии) различных областей и способен пополнять ее (ОК-2);
- использует имеющиеся знания на практике (ОК-3);
- способен (под руководством) разрабатывать и выполнять план исследования и корректировать процесс исследования (ОК-4);
- умеет трансформировать имеющийся опыт и идеи для решения профессиональных задач (ОК-5);
- применяет навык проектной деятельности (ОК-6);
- готов к постоянному развитию и образованию (ОК-7)

Требования к инструментальным компетенциям

Студент:

- способен нести ответственность за качество собственной деятельности (ИК-1);
- умеет выразить в устной и письменной форме мысли на темы, связанные с решением проблем, выстраивает конструктивное общение с коллегами и другими заинтересованными сторонами на государственном и официальном языках (ИК-2);
- оценивает новую ситуацию и ее последствия, адаптируется к ней (ИК-3);
- способен принимать управленческие решения, системно обосновывает и оценивает их на уровне класса, школы, проявляет лидерские умения (ИК-4);
- свободно владеет навыками работы на компьютере (ИК-5);

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент:

- работает эффективно в команде, выполняя различные функции (СЛК-1);
- следует этическим и правовым нормам, регулирующим отношения в поликультурном обществе, и создает равные возможности для обучающихся независимо от межкультурных различий (СЛК-2);
- осуществляет деятельность в соответствии с этическими ценностями (СЛК-3);
- способен критически и конструктивно анализировать и решать проблемы, связанные с выполнением задач профессиональной деятельности (СЛК-4);
- Способен выстраивать толерантные межличностные и профессиональные отношения на уровне школьного сообщества (СЛК-5);

Требования к профессиональным компетенциям

Студент:

- понимает психолого-педагогические закономерности, принципы, цели и владеет базой знаний о стандартизации в образовании (ПК-1);
- готов использовать психолого-педагогические знания для решения профессиональных задач (ПК-2);
- использует результаты педагогических исследований в профессиональной деятельности (ПК-3);
- владеет способами решения методических проблем (модели, методики, технологии и приемы обучения) и способен применять технологии оценивания качества обучения (ПК-4);
- владеет способами, техникой, методикой и приемами социализации обучаемых и способен создавать условия для профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- способен формировать оптимальные условия для образовательного процесса в соответствии с принципами личностно-ориентированного образования (здоровье - сберегающее, культурное многообразие, инклюзия и др.) (ПК-6);
- осмысливает критически осмысливать собственную педагогическую деятельность и корректирует ее (ПК-7);
- умеет планировать и организовывать процесс обучения на уровне класса, группы (ПК-8);
- принимает управленческие решения, обосновывает и оценивает их на уровне класса и школы (ПК-9).

1.3. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания и изучения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование математических и физических задач» - формирование логического мышления, развитие абстрактного мышления, освоение этапов компьютерного моделирования физико-математических задач, а также моделирование с помощью различных прикладных программ, дать материал для работы способным студентам и дать задачи, на которых студент сможет выяснить стоит ли ему выбирать такую специальность.

1.4. Задачи преподавания дисциплины

Основными задачами дисциплины «Компьютерное моделирование математических и физических задач» являются:

- демонстрировать понимание основных терминов данной дисциплины;
- владеть знанием основных этапов компьютерного моделирования при решении физико-математических задач, а также использовать различные компьютерные прикладные программы при моделировании;
- владеть способностью к аналитическому мышлению.

1.5. Взаимосвязь учебных дисциплин

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Компьютерное моделирование математических и физических задач» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний по следующим дисциплинам: «Программирование», «Математика», «Высшая математика», «Общий курс физики».

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Содержание дисциплины и вырабатываемые компетенции

Таблица 2.1

№	Тематика лекционных занятий	Вид контроля	компетенции
Семестр 5			
1 модуль			
1.	Общее понятие модели	Сдача ЛР	ПК-4
2.	Модели объектов и процессов	Сдача ЛР	ПК-4
3.	Классификация моделей	Сдача ЛР	ПК-4
4.	Классификация по области использования	Сдача ЛР	ПК-4
5.	Классификация с учетом фактора времени и области использования	Сдача ЛР	ПК-4
6.	Классификация по способу представления	Сдача ЛР	ПК-4
7.	Основные этапы моделирования	Сдача ЛР	ПК-4
2 модуль			
8.	Моделирование различных прикладных задач на языках программирования	Сдача ЛР	ПК-7
9.	Моделирование систем линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными при помощи языков программирования	Сдача ЛР	ПК-7
10.	Разработка алгоритмов и программ по решению систем алгебраических уравнений (на языке Питон, C++): метод Гаусса, вычисление определителя методом Гаусса, вычисление обратной матрицы методом Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя, метод нормализации.	Сдача ЛР	ПК-7
№	Тематика лекционных занятий	Вид контроля	компетенции
Семестр 6			

1 модуль			
1.	Расчет рулонов обоев комнаты в электронной таблице	Сдача ЛР	ПК-7
2.	Бросание мячика в стенку в электронной таблице	Сдача ЛР	ПК-7
3.	График функции в электронной таблице	Сдача ЛР	ПК-7
4.	Игровые модели	Сдача ЛР	ПК-7
2 модуль			
5.	Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений и методы их решения на MathCAD		
	5.1. Решение СЛАУ методом Гауса	Сдача ЛР	ПК-7
	5.2. Решение СЛАУ методом LU- разложения	Сдача ЛР	ПК-7
	5.3. Решение СЛАУ матричным методом	Сдача ЛР	ПК-7
	5.4. Решение СЛАУ методом итерации	Сдача ЛР	ПК-7
	5.5. Решение СЛАУ с помощью встроенной функции MathCAD Isolve(...)	Сдача ЛР	ПК-7

Общая трудоемкость дисциплины

Таблица 2.2

№	Тематика лекционных занятий	Лекции	Лаб.	СРС
Семестр 5		22	23	45
1 модуль				
1.	Общее понятие модели	2	2	4
2.	Модели объектов и процессов	2	2	4
3.	Классификация моделей	2	2	4
4.	Классификация по области использования	2	2	4
5.	Классификация с учетом фактора времени и области использования	2	2	4
6.	Классификация по способу представления	2	2	4
7.	Основные этапы моделирования	2	2	4
2 модуль				
8.	Моделирование различных прикладных задач на языках программирования	2	2	4
9.	Моделирование систем линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными при помощи языков программирования	2	2	4
10.	Разработка алгоритмов и программ по решению систем алгебраических уравнений (на языке Питон, C++): метод Гаусса, вычисление определителя методом Гаусса, вычисление обратной матрицы методом Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя, метод нормализации.	4	5	9

№	Тематика лекционных занятий	лекции	Лаб	СРС
Семестр 6		22	23	45
1 модуль				
1.	Расчет рулонов обоев комнаты в электронной таблице	2	2	4
2.	Бросание мячика в стенку в электронной таблице	2	2	4
3.	График функции в электронной таблице	2	2	4
4.	Игровые модели	4	4	8
2 модуль				
5.	Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений и методы их решения на MathCAD	2	2	4
	5.1. Решение СЛАУ методом Гауса	2	2	4
	5.2. Решение СЛАУ методом LU- разложения	2	2	4
	5.3. Решение СЛАУ матричным методом	2	2	4
	5.4. Решение СЛАУ методом итерации	2	2	4
	5.5. Решение СЛАУ с помощью встроенной функции MathCAD Isolve(...)	2	3	5

РАЗДЕЛ 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ПРАКТИЧЕСКИХ И СРС

3.1 Структура лабораторных занятий

Таблица 3.1

№	Тематика лекционных занятий	Характер и цель занятия	Баллы
Семестр 5			
1 модуль			
1.	Общее понятие модели	Изучить модели	
2.	Модели объектов и процессов	Изучить модели	
3.	Классификация моделей	Изучить классификации	

4.	Классификация по области использования	Изучить классификации	
5.	Классификация с учетом фактора времени и области использования	Изучить классификации	
6.	Классификация по способу представления	Изучить классификации	
7.	Основные этапы моделирования	Изучить основные этапы	
2 модуль			
8.	Моделирование различных прикладных задач на языках программирования	Разработка моделей	
9.	Моделирование систем линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными при помощи языков программирования	Разработка моделей	
10.	Разработка алгоритмов и программ по решению систем алгебраических уравнений (на языке Питон, C++): метод Гаусса, вычисление определителя методом Гаусса, вычисление обратной матрицы методом Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя, метод нормализации.	Разработка моделей	
№	Тематика лекционных занятий	Характер и цель занятия	Баллы
Семестр 6			
1 модуль			
1.	Расчет рулонов обоев комнаты в электронной таблице	Разработка моделей	
2.	Бросание мячика в стенку в электронной таблице	Разработка моделей	
3.	График функции в электронной таблице	Разработка моделей	
4.	Игровые модели	Разработка моделей	
2 модуль			
5.	Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений и методы их решения на MathCAD		
	5.1. Решение СЛАУ методом Гауса	Разработка моделей	
	5.2. Решение СЛАУ методом LU- разложения	Разработка моделей	
	5.3. Решение СЛАУ матричным методом	Разработка моделей	
	5.4. Решение СЛАУ методом итерации	Разработка моделей	
	5.5. Решение СЛАУ с помощью встроенной функции MathCAD <code>lsolve(...)</code>	Разработка моделей	

3.2 Структура СРС

Таблица 3.2

№	Тематика лекционных занятий	Форма отчетности	Баллы
---	-----------------------------	------------------	-------

Семестр 5			
1 модуль			
1.	Общее понятие модели	Реферат презентация	
2.	Модели объектов и процессов	Реферат Презентация	
3.	Классификация моделей	Реферат Презентация	
4.	Классификация по области использования	Реферат Презентация	
5.	Классификация с учетом фактора времени и области использования	Реферат Презентация	
6.	Классификация по способу представления	Реферат Презентация	
7.	Основные этапы моделирования	Реферат Презентация	
2 модуль			
8.	Моделирование различных прикладных задач на языках программирования	Реферат Презентация	
9.	Моделирование систем линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными при помощи языков программирования	Реферат Презентация	
10.	Разработка алгоритмов и программ по решению систем алгебраических уравнений (на языке Питон, C++): метод Гаусса, вычисление определителя методом Гаусса, вычисление обратной матрицы методом Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя, метод нормализации.	Реферат презентация	
№	Тематика лекционных занятий	Форма отчетности	Баллы
Семестр 6			
1 модуль			
1.	Расчет рулонов обоев комнаты в электронной таблице	Реферат презентация	
2.	Бросание мячика в стенку в электронной таблице	Реферат Презентация	
3.	График функции в электронной таблице	Реферат Презентация	
4.	Игровые модели	Реферат Презентация	
2 модуль			
5.	Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений и методы их решения на MathCAD		
	5.1. Решение СЛАУ методом Гауса	Реферат Презентация	
	5.2. Решение СЛАУ методом LU- разложения	Реферат Презентация	
	5.3. Решение СЛАУ матричным методом	Реферат	

		Презентация	
	5.4. Решение СЛАУ методом итерации	Реферат Презентация	
	5.5. Решение СЛАУ с помощью встроенной функции MathCAD Isolve(...)	Реферат презентация	

РАЗДЕЛ 4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды КГУ им.И.Арабаева при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

РАЗДЕЛ 5. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

В результате изучения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование математических и физических задач» студент должен обладать следующим специальным компетенциям:

знать:

- принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере.

уметь:

- проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; представить модель в знаковом виде; оценить качество модели; показать теоретические основания модели; моделировать процессы, обрабатывать результаты моделирования;

владеть:

- владеть знанием основных этапов компьютерного моделирования при решении физико-математических задач, а также использовать различные компьютерные прикладные программы при моделировании;

В рамках самостоятельной работы студенты изучают рекомендуемую литературу согласно вопросам рассматриваемой темы.

Самостоятельная работа способствует углубленному изучению и закреплению материала дисциплины, приобретению навыков самостоятельного решения практических задач с использованием ЭВМ. Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для лабораторных занятий, задания для самостоятельной работы, тестовые задания для проведения текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Посещаемость, активность 20 баллов за семестр

Лабораторные занятия Контроль выполнения заданий в течение семестра - от 0 до 40 баллов.

Практические занятия Не предусмотрены.
 Самостоятельная работа
 Углубленное изучение отдельных вопросов по основной и дополнительной литературе в течение семестра - от 0 до 10 баллов.

1. Требования и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания:

Оценка (Баллы)	Степень освоения
оценка «отлично» 85-100	<p>Полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно используются научные термины, правильно выполнены чертежи, схемы, графики; ответ самостоятельный, по собственному плану; приведены примеры, используются ранее приобретенные знания, умеет применять знания в новой обстановке, в нестандартной ситуации.</p> <p>лабораторная работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала)</p>
оценка «хорошо» 70-84	<p>Раскрыто основное содержание материала, собственный план ответа может не использовать, нет новых примеров, но примеры присутствуют; не использует связи с ранее изученным материалом; определений не помнит наизусть, а пересказывает, есть небольшие неточности в ответе</p> <p>работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки)</p>
оценка «удовлетворительно» 55-69	<p>Дано определение, формулировка теоремы без доказательства, свойства. Ответ показывает, что усвоено основное, но определения недостаточно четкие, есть пробелы; умеет решать простые задачи и упражнения с использованием готовых формул</p> <p>допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме</p>
оценка «неудовлетворительно» 0-54	<p>Основное содержание материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены грубые ошибки в определении и формулировках</p>

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства обучения:

1. Мультимедийный проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете, в единую сеть.

Программное обеспечение дисциплины:

1. Python (или Паскаль);
2. Visual C++
3. MathCad
4. MS Excel

РАЗДЕЛ 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- За весь курс обучения студенты изучают самостоятельно теоретический материал, сдают экзамен. Студенты проходят текущих контроля (ТК) и итоговый контроль (ИК). Для самостоятельной подготовки студенты должны уметь пользоваться библиотекой, Internet-ресурсами

7.2.Рекомендуемая литература

Основная:

1. Барганалиева Ж.К Компьютерное моделирование: Методическое пособие по информатике/Бишкек 2014

Дополнительная:

1. Бекболотов Д.Б., Бекболотова С.Д. Практикум программирования ТУРБО ПАСКАЛЬ 7.0: Методическое пособие по информатике/ Бишкек. 2001.132с
- 2.Дьяконов В. П. Энциклопедия Mathcad 2001i и Mathcad 11 / В.П. Дьяконов М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 832 с.
3. Ивановский Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro: Учебное пособие / Р.И. Ивановский. М.: Высшая школа, 2003. 431 с.
4. Информатика. 9 класс / Под ред. Н. В. Макаровой. — СПб: Издательство И74 «Питер», 1999. — 304 с
5. Голубева Н.В. Основы математического моделирования систем и процессов: Учебное пособие/ Н.В. Голубева. Омск, 2006. 96 с.

Интернет-ресурсы

1. Minuteman Software [Электронный ресурс] / URL: <http://www.minutemansoftware.com/>
2. GPSS Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс] / URL: <http://www.gpss.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
4. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
5. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

6. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>
7. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
8. ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
9. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>