

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА «АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ И ЦИФРОВ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**«Согласован»**

на заседании методического совета  
факультета МИТ от 28 августа 2020 года,  
протокол № 1  
Председатель метод.совета факультета  
МИТ, к.п.н, доцент: \_\_\_\_\_ Д.Зулпукарова

**«Утвержден»**

на заседании кафедры Автоматизированных  
систем и цифровых технологий от 27  
августа 2020 года, протокол №1  
зав.каф.АСЦТ, доцент \_\_\_\_\_ У.Молдоярлов

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями  
ГОС ВПО КР, на основе бюллетеня №19 ОшГУ и ООП специальности по  
направлению: 710100 «Информатика и вычислительная техника»

---

**Составитель:**

**доцент Оморов А.О.**

2020-2021 - учебный год

**Лектор - кандидат физико-математических наук**

**Оморов Абдыкалы Оморович** - доцент кафедры

АСЦТ МИТФ ОшГУ, общий стаж работы - 48 лет,  
образование - высшее, закончил ОГПИ в 1979 г.

Рабочий телефон:-

Рабочее место: 723500. Главный корпус ОшГУ, ул.  
Ленина, 331, каб. 205

Мобильный телефон: 0773-22-63-28

E-mail: [abdykaly.omorov@mail.ru](mailto:abdykaly.omorov@mail.ru)

**Контактная информация:**

Лекционные занятия проводятся в лекционном классе,  
лабораторные занятия в компьютерных классах, где  
осваиваются навыки работы с различными пакетами  
программ.

Дежурство преподавателя проводится в аудитории №205 по пятницам.

## I. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к базовой части учебной программы, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку магистров в области 710100 «Информатика и вычислительная техника».

Базой для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» являются следующие дисциплины: Информатика, Математика, Программирование, База данных. Дисциплина «Компьютерное моделирование» базируется на теоретических основах современной информатики. Данная дисциплина предназначена для того, чтобы магистр овладел основными знаниями и навыками в области программирования.

Цели и задачи дисциплины «Компьютерное моделирование» являются:

*Освоение знаний в области компьютерного моделирования, алгоритмизации и структур данных;*

*Формирование у учащихся алгоритмического мышления, системного подхода к основам моделирования и формализации посредством создания компьютерных моделей.*

*Овладение умениями и способностями создания программ и работы со сложными алгоритмами; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; выработка навыков применения программирования в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных проектов, в учебной деятельности.*

**Основные задачи курса:** моделирование, которое является основой современного компьютерного программирования, основные подходы к анализу данных, обработка и анализ сложности компьютерного моделирования, методы разработки алгоритмов, формирование компетенций: ОК-2, ИК-1, ПК-2, ПК-3.

### **Формирующие компетенции:**

- способен использовать базовые положения математических /естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2)
- способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ИК-1)
- способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-2)
- способен оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно - технических отчетов, статей и докладов на научно- технических конференциях (ПК- 7)

**В процессе обучения дисциплины магистр получает следующие результаты обучения:**

- > *знает и понимает* в чем заключается основные понятия компьютерного моделирования, описание различных типов моделирования ;(ОК-2)
- > *умеет* рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1);
- > *способен* проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2);
- > *владеет навыками и методами* моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);

## **II. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА АСЦТ**

**«Согласован»**

на заседании методического совета  
факультета МИТ от 28 августа 2020 года,  
протокол № 1

Председатель метод.совета факультета  
МИТ, к.п.н, доцент: \_\_\_\_\_Д.Зулпукарова

**«Утвержден»**

на заседании кафедры Автоматизированных  
систем и цифровых технологий от 27  
августа 2020 года, протокол №1

зав.каф.АСЦТ, доцент \_\_\_\_\_У.Молдоярлов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Компьютерное моделирование для магистров  
очного отделения, обучающихся  
по направлению: 710100 «Информатика и вычислительная  
техника»

### *Сетка часов по учебному плану*

<u>Компьютерное моделирование</u>	Всего	Ауд. зан.	Аудит.зан.		СРС	Отчетность	
			Лекци и	Лабор.		1 сем	
						РК-1,2	Экз
ИВТ(м)-1-20	120 ч (4 кр.)	60 ч.	30 ч.	30 ч.	60 ч.	РК-1,2	Экз

Составитель: доцент кафедры \_\_\_\_\_ Оморов А.О.

## 2.1. Цели освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины «Компьютерное моделирование» являются:

**Освоение знаний** в области компьютерного моделирования;

**Формирование** у учащихся алгоритмического мышления, системного подхода к основам моделирования и формализации посредством создания компьютерных моделей.

**Овладение умениями и способностями** создания программ и работы со сложными алгоритмами; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; выработка навыков применения программирования в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных проектов, в учебной деятельности.

**Основные задачи курса:** компьютерное моделирование, которое является основой современного компьютерного программирования, основные подходы к анализу данных, обработка и анализ сложности алгоритмов, методы разработки алгоритмов, формирование компетенций: ОК-2, ИК-1, ПК-2, ПК-3.

**Формирующие компетенции:**

- способен использовать базовые положения математических /естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2)
- способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ИК-1)
- способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-2)
- способен оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно - технических отчетов, статей и докладов на научно- технических конференциях (ПК- 3)

## 2.2. Результаты обучения и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины “Компьютерное моделирование”

В результате изучения дисциплины магистр достигнет следующих **результатов обучения (РОд)**, соответствующих ожидаемым **результатам освоения образовательной программы (РОоп)** и заданным для дисциплины **компетенциям**:

Код РОоп и его формулировка	Код компетенции ООП и его формулировка	Код РО дисциплины (РОд) и его формулировка
<i>РО-1: При работе в сфере деятельности магистр способен проводить выбор исходных данных при разработке средств реализации информационных технологий, разрабатывать алгоритмы и модели функционирования информационных процессов, с последующим проведением экспериментов с применением методов и способов проектирования.</i>	<i>КК-2: способен использовать базовые положения математических/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач</i> <i>КК-1: способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения</i> <i>КК-6: способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных, полученных решений</i> <i>КК-7: способен оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций научных отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях</i>	<i>знает и понимает в чем заключается основные понятия компьютерного моделирования, описание различных типов моделирования ;(ОК-2)</i> <i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1);</i> <i>способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i>

## 2.3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина “Компьютерное моделирование” относится к базовой части учебной программы, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку магистров в области 710100 «Информатика и вычислительная техника».

Базой для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» являются следующие дисциплины: Информатика, Математика, Программирование, База данных. Дисциплина «Компьютерное моделирование» базируется на теоретических основах современной информатики. Данная дисциплина предназначена для того, чтобы магистр овладел основными знаниями и навыками в области компьютерного моделирования.

#### 2.4. Карта компетенций дисциплины в разрезе тем (разделов)

Разделы, № и название тем, способствующих приобретению соответствующих компетенций	Компетенции				Общее кол-во компетенций
	ОК-2	ИК-1	ПК-2	ПК-3	
<b>I модуль</b>					
<p><b>Лекция № 1.</b> Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Материальные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.</p> <p><b>Лабораторная №1.</b> Материальные и абстрактные модели.</p> <p><b>СРС №1.</b> Понятие компьютерные модели.</p>	+		+		2
<p><b>Лекция № 2.</b> Основные этапы и цели компьютерного моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей.</p> <p><b>Лабораторная №2.</b> Математические модели.</p> <p><b>СРС №2.</b> Технологии разработки математических моделей.</p>	+		+	+	3
<p><b>Лекция № 3.</b> Компьютерное математическое моделирование в физике.</p> <p><b>Лабораторная №3.</b> Компьютерное математическое моделирование в физике.</p> <p><b>СРС № 3.</b> Моделирование физических процессов</p>		+	+	+	3
<p><b>Лекция № 4.</b> Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b>Лабораторная № 4.</b> Моделирование свободного падения тел.</p> <p><b>СРС №4.</b> Математические методы моделирования физических процессов.</p>	+	+	+		3



<p><b>Лекция № 5.</b> Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.</p> <p><b>Лабораторная № 5.</b> Решение задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.</p> <p><b>СРС № 5.</b> Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.</p>	+	+	+		3
<p><b>Лекция № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.</p> <p><b>Лабораторная № 6.</b> Задача о диете. Транспортная задача.</p> <p><b>СРС № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи</p>	+	+	+		3
<p><b>Лекция № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.</p> <p><b>Лабораторная № 7.</b> Симплекс-метод</p> <p><b>СРС № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования.</p>		+	+	+	3
<b>II модуль</b>					
<p><b>Лекция № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b>Лабораторная № 8.</b> Математическая модель свободного падения тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b>СРС № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. Дифференциальная формулировка второго закона Ньютона.</p>		+	+	+	3

<p><b>Лекция № 9.</b> Численные методы решения систем дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Эйлера-Коши). Сравнительная характеристика методов. Сравнение движения тела с учетом и без учета сопротивления среды.</p> <p><b>Лабораторная №9.</b> Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Рунге-Кутты.</p> <p><b>СРС № 9.</b> Численные методы решения дифференциальных уравнений. Сравнительная характеристика методов. Понятие об устойчивости метода.</p>	+	+	+	3
<p><b>Лекция № 10.</b> Моделирование в экологии. Основные понятия экологии.</p> <p><b>Лабораторная № 10.</b> Хеш-таблицы</p> <p><b>СРС № 10.</b> Спецификация графов.</p>	+	+	+	3
<p><b>Лекция № 11.</b> Специфика построения математических моделей в экологии. Динамика численности популяций с дискретным размножением.</p> <p><b>Лабораторная № 11.</b> Построение математических моделей в экологии.</p> <p><b>СРС № 11.</b> Компьютерные модели в экологии.</p>	+	+	+	3
<p><b>Лекция № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением.</p> <p><b>Лабораторная № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением.</p> <p><b>СРС № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	+	+	+	3
<p><b>Лекция № 13.</b> Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p> <p><b>Лабораторная № 13.</b> Логистическая модель межвидовой конкуренции.</p> <p><b>СРС № 13.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	+	+	+	3

## 2.5. Технологическая карта дисциплины

Всего часов	Ауд. часов	СРС	1 модуль				2 модуль				Итоговый контроль (ИК)					Всего							
			Ауд. часы		СРС	РК 1	Ауд. часы		СРС	РК 2	Лекция	Лаборат	СРС	Итог.контр. (ИК)	Дополн. балл (Д)								
			Лекция	Лаборат			Лекция	Лаборат т.															
120	60	60	15	15	30		15	15	30			30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	6	100
Баллы			30	30	30	30	30	30	30	30	30												
Итоги модулей и итогового контроля			$M1 = (\text{Лек} + \text{Лаб} + \text{СРС} + \text{РК1}) / 4$				$M2 = (\text{Лек} + \text{Лаб} + \text{СРС} + \text{РК2}) / 4$				$\text{ИК} = (\text{Лек} + \text{Лаб} + \text{СРС}) / 3,$ $\text{Экз} = M1 + M2 + \text{ИК} + \text{Д}$												

Ауд. - аудиторные, ТК - текущий контроль, РК - рубежный контроль, СРС - самостоятельная работа магистров, ИК - итоговый контроль, Д - дополнительный балл, М - модуль, Лек - лекции, Лаб - лабораторные.

I модуль						
№	Лекции		Лабораторные работы		СРС	
	Час ы	Балл	Час ы	Балл	Час ы	Балл
<b>ТК-1</b>						
		(тема №1 + тема №2 + тема №3)/3		(тема №1 + тема №2 + тема №3)/3		(тема №1 + тема №2 + тема №3)/3
№1 тема	2	30	2	30	4	30
№2 тема	2	30	2	30	4	30
№3 тема	3	30	2	30	6	30
<b>Всего</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>ТК-2</b>						
		(тема №4 + тема №5 + тема №6 + тема №7)/4		(тема №4 + тема №5 + тема №6 + тема №7)/4		(тема №4 + тема №5 + тема №6 + тема №7)/4
№4 тема	2	30	2	30	4	30
№5 тема	2	30	2	30	4	30
№6 тема	3	30	2	30	6	30
№7 тема	1	30	1	30	2	30
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>

<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>(ТК-1+ ТК-2)/2</b>	<b>6</b>	<b>(ТК-1+ ТК-2)/2</b>	<b>30</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>
	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>I модуль</b>						
<b>Текущий контроль</b>			<b>РК1</b>		<b>M1=(Лек+Лаб+СРС+РК1)/4</b>	
<b>Лек.</b>	<b>Лаб.</b>	<b>СРС</b>				
30	30	30	30		30	

<b>II модуль</b>						
<b>№</b>	<b>Лекции</b>		<b>Лабораторные работы</b>		<b>СРС</b>	
	<b>Часы</b>	<b>Балл</b>	<b>Часы</b>	<b>Балл</b>	<b>Часы</b>	<b>Балл</b>
<b>ТК-1</b>						
		(тема №8 + тема №9 + тема №10)/3		(тема №8 + тема №9 + тема №10)/3		(тема №8 + тема №9 + тема №10)/3
<b>№8 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>№9 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>№10 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>Всего</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>ТК-2</b>						
		(тема №11 + тема №12 + тема №13)/3		(тема №11 + тема №12 + тема №13)/3		(тема №11 + тема №12 + тема №13)/3
<b>№11 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>№12 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>№13 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Итого</b>	<b>14</b>		<b>16</b>		<b>30</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>
	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>II модуль</b>						
<b>Текущий контроль</b>			<b>РК2</b>		<b>M2=(Лек+Лаб+СРС+РК2)/4</b>	
<b>Лек.</b>	<b>Лаб.</b>	<b>СРС</b>				
30	30	30	30		30	

## 2.7. Тематический план распределения часов по видам занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Аудит. занятия		СРС	Всего	Обр. технологии	Оценочные средства
		Лекции	Лабораторные занятия				
1	Основные понятия компьютерного моделирования.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, презентация, демонстрация
2	Анализ сложности алгоритмов и структуры данных.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация
3	Структуры данных. Элементарные данные.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
4	Линейные структуры данных	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
5	Циклические списки	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
6	Разреженные матрицы	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
7	Стек	1	1	2	4	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
8	Дек	1	1	2	4	КОТ, ИТО,	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты,

						ИТ, ГрТ	презентация, демонстрация, проект
9	Нелинейные структуры данных. Мульти списки. Слоеные списки. Графы	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
10	Нелинейные структуры данных. Деревья	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
11	Файлы. Организация	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
12	Файлы. В-деревья.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
13	Файлы. Основные операции	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
	<b>Итого по курсу:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		<b>Экзамен</b>

## 2.8. Программа дисциплины

Математическая модель как основа компьютерного моделирования.

Основные этапы компьютерного моделирования.

Роль компьютерного моделирования в науке и социально-экономической жизни общества.

Краткий анализ и оценка современных пакетов компьютерного моделирования для процессов и систем (САПР, AutoCAD, SolidWorks и др.)

## 2.9. Образовательные технологии

**Групповые технологии (ГрТ)** - обеспечение активности учебного процесса, достижение высокого уровня усвоения содержания. Особенности организации: - магистры на уроке делится на группы для решения конкретных учебных задач, - каждая группа получает определённое задание и выполняет его сообща под руководством лидера группы или учителя;

-задания в группе выполняются таким способом, который позволяет учитывать и оценивать индивидуальный вклад каждого члена группы,

-состав группы непостоянный, он подбирается с учётом того, чтобы могли реализовываться учебные возможности каждого члена группы, в зависимости от содержания и характера предстоящей работы.

**Игровые технологии (ИТ)** - цель ставится перед учащимися в форме игровой задачи, учебная деятельность подчиняется правилам игры, учебный материал используется в качестве средства игры, в учебную деятельность включается элемент соревнования, успешное выполнение задания связывается с игровым результатом.

Педагогические игры по характеру педагогического процесса подразделяются на группы:

- а) обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие;
- б) познавательные, воспитательные, развивающие;
- в) репродуктивные, продуктивные, творческие.

**Информационные технологии обучения (ИТО)**- формирование умений работать с информацией, развитие коммуникативных способностей, подготовка личности «информационного общества», дать магистру так много учебного материала, как только он может усвоить, формирование исследовательских умений, умений принимать оптимальные решения. Компьютер используется на всех этапах процесса обучения- при объяснении нового материала, при закреплении знаний.

## 2.10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные

методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М.

Кобельков; Моск. гос. ун-т. 7-е изд. Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 635 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4397/>

2. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях :

учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 242 с.

<http://e.lanbook.com/view/book/4399/>

3. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке C++: Уч. пос. / Т.И.Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.;

60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0492-3, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php> book=244875

## 2. Дополнительная литература:

1. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 320 с.: ил. (ИиИКТ). - ISBN 978-5-9775-0151-4.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350418>

2. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие /

Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-211-7, 1000 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193771>

3. Математическое и компьютерное моделирование : вводный курс : учебное пособие для

студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100

"Информатика"/ Ю. Ю. Тарасевич Изд. 6-е . Москва : URSS : [ЛИБРОКОМ, 2013] .?

148, [1] с. : ил. ;

## Интернет ресурсы

1. IQlib-Электронная библиотека образовательных изданий - <http://iqlib.ru>

2. Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

3. Научно-информационный портал DJVU - <http://sci-lib.com>

4. Открытый национальный университет - <http://www.intuit.ru>

5. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности <http://www.sci-innov.ru>

## 2.9. Политика выставления баллов

Выставление оценок на экзаменах осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа качества знаний магистров, и других положений, способствующих повышению надежности оценки знаний, обучающихся и устранению субъективных факторов.

Оценка знаний (академической успеваемости) магистру осуществляется по 30 и 100 балльной системам (шкале) следующим образом:

30 балльная система	Баллы (Рейтинг)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки по GPA	Оценка по традиционной системе
26 - 30	87 - 100	A	4,0	Отлично
24 - 25	80 - 86	B	3,33	Хорошо
22 - 23	74 - 79	C	3,0	
20 - 21	68 - 73	D	2,33	Удовлетворительно
18 - 19	61 - 67	E	2,0	
9 - 17	31 - 60	FX	0	Неудовлетворительно
0 - 8	0 - 30	F	0	



## **1. Критерий оценки магистра на лекционных занятиях**

### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр способен успешно обосновывать свою точку зрения;
- умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- умеет частично систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- магистр не полностью понимает темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **Шкала оценивания 0- 18 баллов:**

- магистр непонимает темы согласно цели пройденной лекции;
- магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

## **2. Критерий оценки магистра на лабораторных занятиях**

### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;

- неуверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.  
**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**
- магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;
- неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.  
**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**
- магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- магистр не понимает поставленную задачу;
- неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.  
**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**
- магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;
- магистр не понимает поставленную задачу;
- неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.  
**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**
- магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;
- магистр не понимает поставленную задачу;
- не может изложить свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

### **3. Критерий оценки магистра на самостоятельных работах магистров**

#### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- магистр демонстрирует полное понимание проблемы;
- магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

#### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- магистр демонстрирует значительное понимание проблемы;
- магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

#### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- магистр демонстрирует частичное понимание проблемы;
- магистр выполняет большинство требования, предъявляемые к заданию;
- неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя

понятия профессиональной сферы;

➤ соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

➤ магистр демонстрирует небольшое понимание проблемы;

➤ магистр выполняет немногие требования, предъявляемые к заданию;

➤ неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

➤ соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

➤ магистр демонстрирует непонимание проблемы;

➤ неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

➤ частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

➤ магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;

➤ магистр не понимает поставленную задачу;

➤ неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

➤ не соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**

➤ магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;

➤ магистр не понимает поставленную задачу;

➤ нет ответа, не было попытки решить задачу;

➤ не соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

## **2.12. Политика курса**

Основные требования к компонентам курса и его изучению:

- Магистр должен посещать занятия, принимать активное участие в работе группы при выполнении СРС и на лабораторных занятиях.
- На лекционных занятиях делать записи содержания лекций, внимательно слушать, не нарушая дисциплину.
- На практическом занятии важно не только выступать, но и внимательно слушать своих сокурсников, оценивать их ответы, вести запись новой информации.
- Не опаздывать, в аудиторию входить до звонка.
- Отключать мобильные телефоны.
- Не перебивать преподавателя и своих сокурсников в ходе беседы или при чтении лекции.

## 111. СИЛЛАБУС

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА АСЦТ

“Утвержден”

на заседании кафедры АСЦТ  
от 27 августа 2020 года, протокол №1.

Зав. каф., доцент.: \_\_\_\_\_ У.Молдоярров

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА МАГИСТРА СИЛЛАБУС (SYLLABUS)

по дисциплине **Компьютерное моделирование**

**НАПРАВЛЕНИЕ: 710100 - «Информатика и вычислительные техники»**

### Сетка часов по учебному плану

Компьютерное моделирование	Количество часов				СРС	Отчетность
	Всего	Аудиторные занятия				
		Всего ауд. занятий	Лекции	Лабораторные		
1 курс, I сем.	120	60	30	30	60	Экзамен

Учебная программа (силлабус) составлена на основе Государственного образовательного стандарта (15.09.2015, №1179/1) по направлению 710100 - «Информатика и вычислительные техники» профиль подготовки «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» согласно бюллетеню №19 ОшГУ

Составитель: доцент кафедры Оморов А.О.

2020-2021 - учебный год

## **1. Информации о преподавателе**

**Лектор - кандидат педагогических наук**

**Оморов Абдыкалы Оморович** - доцент кафедры

АСЦТ ФМИТ ОшГУ, общий стаж

работы - 47 лет, образование - высшее, окончил  
ОГПИ в 1979г.

Рабочий телефон:

Рабочее место: 723500. Главный корпус ОшГУ,  
ул.

Ленина, 331, каб. 205

Мобильный телефон: 0773-22-63-28

E-mail: [abdykaly.omorov@mail.ru](mailto:abdykaly.omorov@mail.ru)

## **Контактная информация:**

Лекционные занятия проводятся в лекционном классе, лабораторные занятия в компьютерных классах, где осваиваются навыки работы с различными пакетами программ.

Дежурство преподавателя проводится в аудитории 205 по пятницам.

## **2. Цель дисциплины**

**Цели дисциплины исходят из цели №3 ООП:**

Цели и задачи дисциплины «Компьютерное моделирование» являются:

**Освоение знаний** в области компьютерного моделирования и его принципы;

**Формирование** у учащихся моделирующего мышления, системного подхода к основам моделирования и формализации посредством создания компьютерных моделей.

**Овладение умениями и способностями** создания программ и работы со сложными моделями; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей; выработка навыков применения программирования в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных проектов, в учебной и исследовательской деятельности.

**Основные задачи курса:** математические модели, которые являются основой современного компьютерного программирования, основные подходы к анализу данных, обработка и анализ сложности моделей, методы разработки компьютерных моделей, формирование компетенций: ОК-2, ИК-1, ПК-2, ПК-3.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистр достигнет следующих результатов обучения (РОд), соответствующих ожидаемым **результатам освоения образовательной программы (РОоп)** и заданным для дисциплины **компетенциям**:

Код РОоп и его формулировка	Код компетенции ООП и его формулировка	Код РО дисциплины (РОд) и его формулировка
<i>РО-1: При работе в сфере деятельности магистр способен проводить выбор исходных данных при разработке средств реализации информационных технологий, разрабатывать алгоритмы и модели функционирования информационных процессов, с последующим проведением экспериментов с применением методов и способов проектирования.</i>	<i>КК-2: способен Использовать базовые положения математических/ естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач</i> <i>КК-1: способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения</i> <i>КК-6: способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений</i> <i>КК-7: способен оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях</i>	<i>знает и понимает в чем заключается основные понятия компьютерного моделирования, описание различных типов моделирования ;(ОК-2)</i> <i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1);</i> <i>способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i>

### 4. Пререквизиты:

Базой для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» являются следующие дисциплины: Информатика, Математика, Программирование, База данных. Дисциплина «Компьютерное моделирование» базируется на теоретических основах современной информатики.

### 5. Постреквизиты:

Нет.

## 6. Технологическая карта

И	А	С	1 модуль				2 модуль				Итоговый контроль (ИК)				
			Ауд. часы		СРС	РК 1	Ауд. часы		СРС	РК 2	Лекция	Лаборат	СРС	Итог.контр. (ИК)	Дополн. балл (Л)
			Лекция	Лабо-ра			Лекция	Лабо-ра т.							
120	60	60	15	15	30		15	15	30		30	30	30	<b>30 б</b>	<b>10 б</b>
Баллы			30	30	30	30	30	30	30	30					
Итоги модулей и итогового контроля			$M1=(\text{Лек}+\text{Лаб}+\text{СРС}++\text{РК1})/4$				$M2=(\text{Лек}+\text{Лаб}+\text{СРС}++\text{РК2})/4$				$\text{ИК}=(\text{Лек}+\text{Лаб}+\text{СРС})/3,$ $\text{Экз}=\text{M1}+\text{M2}+\text{ИК}+\text{Д}$				

Ауд. - аудиторные, ТК - текущий контроль, РК - рубежный контроль, СРС - самостоятельная работа магистров, ИК - итоговый контроль, Д - дополнительный балл, М - модуль, Лек - лекции, Лаб - лабораторные.

## 7. Карта накапливаемости баллов по дисциплине

I модуль						
№	Лекции		Лабораторные работы		СРС	
	Часы	Балл	Часы	Балл	Часы	Балл
<b>ТК-1</b>						
		$(\text{№1 тема}+\text{№2 тема}+\dots+\text{№3 тема})/3$		$(\text{№1 тема}+\text{№2 тема}+\dots+\text{№3 тема})/3$		$(\text{№1 тема}+\text{№2 тема}+\dots+\text{№3 тема})/3$
№1 тема	2	30	2	30	4	30
№2 тема	2	30	2	30	4	30
№3 тема	3	30	2	30	6	30
<b>Всего</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>ТК-2</b>						
		$(\text{№4 тема}+\text{№5 тема}+\dots+\text{№7 тема})/4$		$(\text{№4 тема}+\text{№5 тема}+\dots+\text{№7 тема})/4$		$(\text{№4 тема}+\text{№5 тема}+\dots+\text{№7 тема})/4$
№4 тема	2	30	2	30	4	30
№5 тема	2	30	2	30	4	30
№6 тема	3	30	2	30	6	30
№7 тема	1	30	1	30	2	30



<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>(ТК-1+ ТК-2)/2</b>	<b>6</b>	<b>(ТК-1+ ТК-2)/2</b>	<b>30</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>
	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>I модуль</b>						
<b>Текущий контроль</b>			<b>РК1</b>		<b>M1=(Лек+Лаб+СРС+РК1)/4</b>	
<b>Лек.</b>	<b>Лаб.</b>	<b>СРС</b>				
30	30	30	30		<b>30</b>	

<b>II модуль</b>						
<b>№</b>	<b>Лекции</b>		<b>Лабораторные работы</b>		<b>СРС</b>	
	<b>Час ы</b>	<b>Балл</b>	<b>Часы</b>	<b>Балл</b>	<b>Час ы</b>	<b>Балл</b>
<b>ТК-1</b>						
		<b>(№8 тема+№9 тема+№10 тема)/3</b>		<b>(№8 тема+№9 тема+№10 тема)/3</b>		<b>(№8 тема+№9 тема+№10 тема)/3</b>
<b>№8 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>№9 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>№10 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>Всего</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>ТК-2</b>						
		<b>(№11 тема+№12 тема+№13 тема)/3</b>		<b>(№11 тема + №12 тема+№13 тема)/3</b>		<b>(№11 тема +№12тема +№13 тема)/3</b>
<b>№11 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>№12 тема</b>	2	30	2	30	4	30
<b>№13 тема</b>	3	30	3	30	6	30
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>	<b>16</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>	<b>30</b>	<b>(ТК-1+ ТК- 2)/2</b>
	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>II модуль</b>						
<b>Текущий контроль</b>			<b>РК2</b>		<b>M2=(Лек+Лаб+СРС+РК2)/4</b>	
<b>Лек.</b>	<b>Лаб.</b>	<b>СРС</b>				
30	30	30	30		<b>30</b>	

### 8. Краткое содержание дисциплины

Понятие алгоритма и структуры данных. Структуры данных. Элементарные данные. Данные символьного типа. Линейные структуры данных. Массив. Строка. Множество. Циклические списки. Разреженные матрицы. Стек. Очередь. Дек. Нелинейные структуры данных. Мультиязыки. Графы. Деревья. Файлы. Организация. В - деревья.

### 9. Календарно-тематический план распределения часов по видам занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Ауд.занятия		СРС	Всего	Обр. техно-логии	Оценочные средства
		Лекции	Лабораторные занятия				
1	Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Материальные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, презентация, демонстрация
2	Основные этапы и цели компьютерного моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация
3	Компьютерное математическое моделирование в физике.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
4	Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
5	Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект

6	Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
7	Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования	1	1	2	4	КОТ, ИТО,	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты,
8	Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.	1	1	2	4	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
9	Численные методы решения систем дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Эйлера-Коши).	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
10	Моделирование в экологии. Основные понятия экологии.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация
11	Специфика построения математических моделей в экологии. Динамика численности популяций с дискретным размножением.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
12	Динамика численности популяций с непрерывным размножением.	2	2	4	8	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
13	Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.	3	3	6	12	КОТ, ИТО, ИТ, ГрТ	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
	<b>Итого по курсу:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		<b>Экзамен</b>

КОТ - компьютерные образовательные технологии, ИТО - информационные технологии обучения, ИТ - игровая технология, ГрТ - групповая технология

### 10. Тематические планы лабораторных занятий

№	Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов
1	Материальные и абстрактные модели.
2	Математические модели.
3	Компьютерное математическое моделирование в физике
4	Моделирование свободного падения тел.
5	Решение задачи теплопроводности в тонком однородном стержне
6	Задача о диете. Транспортная задача.
7	Симплекс-метод
8	Математическая модель свободного падения тела с учетом сопротивления среды.
9	Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Рунге-Кутты.
10	Решение нелинейного алгебраического уравнения численным методом.
11	Построение математических моделей в экологии.
12	Динамика численности популяций с непрерывным размножением.
13	Логистическая модель межвидовой конкуренции.

### 11. Задания для СРС

Задание на понимание и изучение

1. Понятие компьютерные модели.
2. Технологии разработки математических моделей.
3. Моделирование физических процессов
4. Математические методы моделирования физических процессов.
5. Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей.
6. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.
7. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи .
8. Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования.
9. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования.
10. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. Дифференциальная формулировка второго закона Ньютона.
11. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Сравнительная характеристика методов. Понятие об устойчивости метода.
12. Компьютерные модели в экологии.
13. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.
14. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции.
15. Динамика численности популяций хищника и жертвы.

## **12. Основная литература**

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Моск. гос. ун-т. 7-е изд. Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 635 с.

2. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 242 с.

3. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке C++: Уч. пос. /

Т.И.Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.;

### **12.1 Дополнительная литература:**

1. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 320 с.: ил.

2. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие /

Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с.: ил.;

3. Математическое и компьютерное моделирование : вводный курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика"/ Ю. Ю. Тарасевич Изд. 6-е . Москва : URSS : [ЛИБРОКОМ, 2013] . 148с. ;

## **13. Интернет ресурсы**

1. IQLib-Электронная библиотека образовательных изданий - <http://iqlib.ru>

2. Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

3. Научно-информационный портал DJVU - <http://sci-lib.com>

4. Открытый национальный университет - <http://www.intuit.ru>

5. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности <http://www.sci-innov.ru>

## **14. Информация по оценке**

Выставление оценок на экзаменах осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа качества знаний магистров, и других положений, способствующих повышению надежности оценки знаний, обучающихся и устранению субъективных факторов.

Оценка знаний (академической успеваемости) магистру осуществляется по 30 и 100 балльной системам (шкале) следующим образом:

30 балльная система	Баллы (Рейтинг)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки по GPA	Оценка по традиционной системе
26 - 30	87 - 100	A	4,0	Отлично
24 - 25	80 - 86	B	3,33	Хорошо
22 - 23	74 - 79	C	3,0	
20 - 21	68 - 73	D	2,33	Удовлетворительно
18 - 19	61 - 67	E	2,0	
9 - 17	31 - 60	FX	0	Неудовлетворительно
0 - 8	0 - 30	F	0	

## **15. Политика выставления баллов**

### **1. Критерий оценки магистра на лекционных занятиях**

#### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен успешно обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет частично систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- > магистр не полностью понимает темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- > не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Шкала оценивания 0- 18 баллов:**

- > магистр непонимает темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- > не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

### **2. Критерий оценки магистра на лабораторных занятиях**

#### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- > уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

#### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;

> соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;
- > неуверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- > магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**

- > магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > не может изложить свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**3. Критерий оценки магистра на самостоятельных работах магистров**

**Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание проблемы;
- > магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- > уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует значительное понимание проблемы;
- > магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия

профессиональной сферы;

> соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

> магистр демонстрирует частичное понимание проблемы;

> магистр выполняет большинство требования, предъявляемые к заданию;

> неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы,

используя понятия профессиональной сферы;

> соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

> магистр демонстрирует небольшое понимание проблемы;

> магистр выполняет немногие требования, предъявляемые к заданию;

> неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

> соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

> магистр демонстрирует непонимание проблемы;

> неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

> частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

> магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;

> магистр не понимает поставленную задачу;

> неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;

> несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**

> магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;

> магистр не понимает поставленную задачу;

> нет ответа, не было попытки решить задачу;

> несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

## **16. Политика курса**

Основные требования к компонентам курса и его изучению:

- Магистр должен посещать занятия, принимать активное участие в работе группы при выполнении СРС и на лабораторных занятиях.

- На лекционных занятиях делать записи содержания лекций, внимательно слушать, не нарушая дисциплину.

- На практическом занятии важно не только выступать, но и внимательно слушать своих сокурсников, оценивать их ответы, вести запись новой информации.

- Не опаздывать, в аудиторию входить до звонка.

- Отключать мобильные телефоны.

- Не перебивать преподавателя и своих сокурсников в ходе беседы или при чтении лекции.

- Своевременно выполнять и сдавать лабораторные задания и СРС.



#### **IV. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА АСЦТ**

**«Согласован»**

на заседании методического совета  
факультета МИТ от 28 августа 2020 года,  
протокол № 1

Председатель метод.совета факультета  
МИТ, к.п.н, доцент: \_\_\_\_\_Д.Зулпукарова

**«Утвержден»**

на заседании кафедры Автоматизированных  
систем и цифровых технологий от 27  
августа 2020 года, протокол №1

зав.каф.АСЦТ, доцент \_\_\_\_\_У.Молдоярлов

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине: Компьютерное моделирование

для магистров очного отделения, обучающихся

по направлению: 710100 «Информатика и вычислительная техника»

Составитель: доцент кафедры \_\_\_\_\_ Оморов А.О.

2020-2021 - учебный год

#### 4.1. Оценочные средства по темам дисциплины

№	<i>Наименование разделов, тем дисциплины</i>	<i>Оценоч. средства/ Код компетенции</i>	<i>Планируемые РОд</i>
<b>1 модуль</b>			
1.	<p><b>Лекция № 1.</b> Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Материальные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. <b>Лабораторная №1.</b> Материальные и абстрактные модели. <b>СРС №1.</b> Понятие компьютерные модели.</p>	<p>Устный опрос, презентация, демонстрация <b>ОК-2 ПК-2</b></p>	<p><b>знает и понимает</b> в чем заключается основные понятия компьютерного моделирования, описание различных типов моделирования ;(<b>ОК-2</b>) <b>умеет</b> рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (<b>ИК-1</b>); <b>способен</b> проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (<b>ПК-2</b>); <b>владеет навыками и методами</b> моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (<b>ПК-3</b>);</p>
2.	<p><b>Лекция № 2.</b> Основные этапы и цели компьютерного моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей. <b>Лабораторная №2.</b> Математические модели. <b>СРС №2.</b> Технологии разработки математических моделей.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация <b>ОК-2 ПК-2 ПК-3</b></p>	<p><b>знает и понимает</b> в чем заключается основные понятия компьютерного моделирования, описание различных типов моделирования ;(<b>ОК-2</b>) <b>умеет</b> рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (<b>ИК-1</b>); <b>способен</b> проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (<b>ПК-2</b>); <b>владеет навыками и методами</b> моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (<b>ПК-3</b>);</p>
3.	<p><b>Лекция №3.</b> Компьютерное математическое моделирование в физике. <b>Лабораторная №3.</b> Компьютерное математическое моделирование в физике. <b>СРС № 3.</b> Моделирование физических процессов</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация <b>ИК-1</b> <b>ПК-2 ПК-3</b></p>	<p><b>умеет</b> рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (<b>ИК-1</b>); <b>способен</b> проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (<b>ПК-2</b>); <b>владеет навыками и методами</b> моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (<b>ПК-3</b>);</p>

4.	<p><b>Лекция № 4.</b> Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. <b>Лабораторная № 4.</b> Моделирование свободного падения тел. <b>СРС №4.</b> Математические методы моделирования физических процессов.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект ОК-2 ИК-1 ПК-2</p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
5.	<p><b>Лекция № 5.</b> Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне. <b>Лабораторная № 5.</b> Решение задачи теплопроводности в тонком однородном стержне. <b>СРС № 5.</b> Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект ОК-2 ИК-1 ПК-2</p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>

6.	<p><b>Лекция № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.</p> <p><b>Лабораторная № 6.</b> Задача о диете. Транспортная задача.</p> <p><b>СРС № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация</p> <p><i>OK-2 ИК-1 ПК-2</i></p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
7.	<p><b>Лекция № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.</p> <p><b>Лабораторная № 7.</b> Симплекс-метод</p> <p><b>СРС № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>

	<b>2 модуль</b>		
8.	<p><b>Лекция № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. <b>Лабораторная № 8.</b> Математическая модель свободного падения тела с учетом сопротивления среды. <b>СРС № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. Дифференциальная формулировка второго закона Ньютона.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект <i>ИК-1 ПК-2 ПК-3</i></p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
9.	<p><b>Лекция № 9.</b> Численные методы решения систем дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Эйлера-Коши). Сравнительная характеристика методов. Сравнение движения тела с учетом и без учета сопротивления среды. <b>Лабораторная №9.</b> Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Рунге-Кутга. <b>СРС № 9.</b> Численные методы решения дифференциальных уравнений. Сравнительная характеристика методов. Понятие об устойчивости метода.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект <i>ИК-1 ПК-2 ПК-3</i></p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
10.	<p><b>Лекция № 10.</b> Моделирование в экологии. Основные понятия экологии. <b>Лабораторная № 10.</b> Экологическая модель <b>СРС № 10.</b> Экология и ее проблемы.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация <i>ИК-1 ПК-2 ПК-3</i></p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>

11.	<p><b>Лекция № 11.</b>          Специфика построения математических моделей в экологии.          Динамика численности популяций с дискретным размножением.  <b>Лабораторная № 11.</b>          Построение математических моделей в экологии.  <b>СРС № 11.</b>          Компьютерные модели в экологии.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация          ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
12.	<p><b>Лекция № 12.</b>          Динамика численности популяций с непрерывным размножением.  <b>Лабораторная № 12.</b>          Динамика численности популяций с непрерывным размножением.  <b>СРС № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением.          Логистическое уравнение.          Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект          ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>

13.	<p><b>Лекция № 13.</b>          Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p> <p><b>Лабораторная № 13.</b>          Логистическая модель межвидовой конкуренции.</p> <p><b>СРС № 13.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	<p>Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p> <p><i>ИК-1 ПК-2 ПК-3</i></p>	<p><i>умеет рассмотреть и разрабатывать типы компьютерных моделей (ИК-1); способен проводить тестирование программы и выявлять ошибки в компьютерных моделях (ПК-2); владеет навыками и методами моделирования, алгоритмизации и программирования с использованием основных алгоритмических конструкций (ПК-3);</i></p>
-----	--	--	---

## 4.2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

<i>№</i>	<i>Наименование разделов, тем дисциплины</i>	<i>Оценоч. средства/ Код компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
	<b><i>1 модуль</i></b>		
1.	<p><b><i>Лекция № 1.</i></b> Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Материальные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.</p> <p><b><i>Лабораторная №1.</i></b> Материальные и абстрактные модели.</p> <p><b><i>СРС №1.</i></b> Понятие компьютерные модели.</p>	<p><i>ОК-2</i> <i>ПК-2</i></p>	Устный опрос, презентация, демонстрация
2.	<p><b><i>Лекция № 2.</i></b> Основные этапы и цели компьютерного моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей.</p> <p><b><i>Лабораторная №2.</i></b> Математические модели.</p> <p><b><i>СРС №2.</i></b> Технологии разработки математических моделей.</p>	<p><i>ОК-2</i> <i>ПК-2</i> <i>ПК-3</i></p>	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация
3.	<p><b><i>Лекция №3.</i></b> Компьютерное математическое моделирование в физике.</p> <p><b><i>Лабораторная №3.</i></b> Компьютерное математическое моделирование в физике.</p> <p><b><i>СРС № 3.</i></b> Моделирование физических процессов</p>	<p><i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i> <i>ПК-3</i></p>	Устный опрос, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация
4.	<p><b><i>Лекция № 4.</i></b> Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b><i>Лабораторная № 4.</i></b> Моделирование свободного падения тел.</p> <p><b><i>СРС №4.</i></b> Математические методы моделирования физических процессов.</p>	<p><i>ОК-2</i> <i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i></p>	Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект
5.	<p><b><i>Лекция № 5.</i></b> Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.</p> <p><b><i>Лабораторная № 5.</i></b> Решение задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.</p> <p><b><i>СРС № 5.</i></b> Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.</p>	<p><i>ОК-2</i> <i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i></p>	Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект



6.	<p><b>Лекция № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.</p> <p><b>Лабораторная № 6.</b> Задача о диете. Транспортная задача.</p> <p><b>СРС № 6.</b> Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.</p>	<p>ОК-2 ИК-1 ПК-2</p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты,</p>
7.	<p><b>Лекция № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.</p> <p><b>Лабораторная № 7.</b> Симплекс-метод</p> <p><b>СРС № 7.</b> Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования.</p>	<p>ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p>
	<b>2-й модуль</b>		
8.	<p><b>Лекция № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b>Лабораторная № 8.</b> Математическая модель свободного падения тела с учетом сопротивления среды.</p> <p><b>СРС № 8.</b> Свободное падение тела с учетом сопротивления среды. Дифференциальная формулировка второго закона Ньютона.</p>	<p>ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p>
9.	<p><b>Лекция № 9.</b> Численные методы решения систем дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Эйлера-Коши). Сравнительная характеристика методов. Сравнение движения тела с учетом и без учета сопротивления среды.</p> <p><b>Лабораторная №9.</b> Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Рунге-Кутты.</p> <p><b>СРС № 9.</b> Численные методы решения</p>	<p>ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p>
10.	<p><b>Лекция № 10.</b> Моделирование в экологии. Основные понятия экологии.</p> <p><b>Лабораторная № 10.</b> Экологическая модель</p> <p><b>СРС № 10.</b> Экологическая катастрофа</p>	<p>ИК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация</p>

11.	<p><b>Лекция № 11.</b> Специфика построения математических моделей в экологии. Динамика численности популяций с дискретным размножением.</p> <p><b>Лабораторная № 11.</b> Построение математических моделей в экологии.</p> <p><b>СРС № 11.</b> Компьютерные модели в экологии.</p>	<p><i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i> <i>ПК-3</i></p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация</p>
12.	<p><b>Лекция № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением.</p> <p><b>Лабораторная № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением.</p> <p><b>СРС № 12.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	<p><i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i> <i>ПК-3</i></p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты, презентация, демонстрация, проект</p>
13.	<p><b>Лекция № 13.</b> Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p> <p><b>Лабораторная № 13.</b> Логистическая модель межвидовой конкуренции.</p> <p><b>СРС № 13.</b> Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Динамика численности популяций хищника и жертвы.</p>	<p><i>ИК-1</i> <i>ПК-2</i> <i>ПК-3</i></p>	<p>Устный опрос, игры, компьютерные онлайн тесты</p>

### **4.3. Общие критерии для разных форм оценочных средств**

#### **Критерий оценки презентации магистра**

##### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен успешно обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр способен неполностью обосновывать свою точку зрения;
- > умеет частично систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- > магистр не полностью понимает темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- > не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

##### **Шкала оценивания 0- 18 баллов:**

- > магистр непонимает темы согласно цели пройденной лекции;
- > магистр не способен обосновывать свою точку зрения;
- > не умеет систематизировать, структурировать и аргументировать материал.

#### **Критерий оценки магистра на лабораторных занятиях**

##### **Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- > уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

##### **Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно выполняет поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

##### **Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;

- > неуверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр самостоятельно и правильно не может выполнить поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- > магистр демонстрирует неполное понимание цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- > магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**

- > магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > не может изложить свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Критерий оценки магистра на самостоятельных работах магистров**

**Шкала оценивания 26 - 30 баллов:**

- > магистр демонстрирует полное понимание проблемы;
- > магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- > уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 24 - 25 баллов:**

- > магистр демонстрирует значительное понимание проблемы;
- > магистр выполняет все требования, предъявляемые к заданию;
- > неполностью уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 22 - 23 баллов:**

- > магистр демонстрирует частичное понимание проблемы;
- > магистр выполняет большинство требования, предъявляемые к заданию;
- > неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы, используя понятия профессиональной сферы;

- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 20 - 21 баллов:**

- > магистр демонстрирует небольшое понимание проблемы;
- > магистр выполняет немногие требования, предъявляемые к заданию;
- > неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;
- > соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 18 - 19 баллов:**

- > магистр демонстрирует непонимание проблемы;
- > неполностью излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;
- > частично соблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 9 - 17 баллов:**

- > магистр не понимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > неуверенно излагает свое решение при выполнении лабораторной работы;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

**Шкала оценивания 0 - 18 баллов:**

- > магистр непонимает цели поставленной лабораторной работы;
- > магистр не понимает поставленную задачу;
- > нет ответа, не было попытки решить задачу;
- > несоблюдает правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

#### **4.4. Критерии оценки на экзамене**

Выставление оценок на экзаменах осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа качества знаний магистров, и других положений, способствующих повышению надежности оценки знаний обучающихся и устранению субъективных факторов.

В соответствии с действующими нормативными актами и рекомендациями Министерства образования и науки КР устанавливаются следующие критерии выставления оценок на экзаменах по гуманитарным, естественным, техническим и другим дисциплинам:

- оценка **"отлично"** выставляется магистру, который обнаружил на экзамене всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, который усвоил основную литературу и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется магистрам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценка **"хорошо"** выставляется магистру, который на экзамене обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется магистрам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному выполнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценка **"удовлетворительно"** выставляется магистру, обнаружившему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, который ознакомился с основной литературой,

рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется магистрам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка "**неудовлетворительно**" выставляется магистру, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определенными соответствующей программой курса (перечень основных знаний и умений, которыми должны овладеть магистры, является обязательным элементом рабочей программы курса).

## V. ГЛОССАРИЙ (СЛОВАРЬ)

**Модель** - это материальный или идеальный объект, замещающий исследуемую систему и адекватным образом отображающий ее существенные стороны.

**Математическая модель** - Математические модели образуют широкий класс знаковых моделей, в которых используются математические действия и операторы.

**Компьютерные модели** представляют собой алгоритм или компьютерную программу, решающую систему логических, алгебраических или дифференциальных уравнений и имитирующую поведение исследуемой системы.

**Алгоритм** - это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату.

**Данные**, рассматриваемые в виде последовательности битов.

**Структура данных** - множество элементов данных и множество связей между ними.

**Физическая структура данных** - отражает способ физического представления данных в памяти машины.

**Процедура** - осуществляет отображение логической структуры в физическую и, наоборот, физической структуры в логическую.

**Элементарными структуры данных** - не могут быть расчленены на составные части, большие, чем биты.

**Составными структуры данных** - это составными частями которых являются другие структуры данных - элементарные или в свою очередь составные.

**Данные элементарных типов** - представляют собой единое и неделимое целое.

**Данные целочисленного типа** - с помощью целых чисел может быть представлено количество объектов, являющихся дискретными по своей природе (т. е. счетное число объектов).

**Данные вещественного типа** - значения которых всегда представляются в памяти ЭВМ абсолютно точно, значение вещественных типов определяет число лишь с некоторой конечной точностью, зависящей от внутреннего формата вещественного числа.

**Данные символьного типа** - значением символьного типа char являются символы из некоторого предопределенного множества.

**Данные логического типа** - это одна из предварительно объявленных констант false (ложь) или true (истина).

**Массив** - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющих положение элемента в массиве.

**Строка** - это последовательность символов (элементов символьного типа).

**Запись** - это агрегат, составляющие которого (поля) имеют имя и могут быть различного типа.

**Множество** - это совокупность каких-либо однородных элементов, объединенных общим признаком и представляемых как единое целое.

**Таблица** - представляет собой одномерный массив (вектор), элементами которого являются записи.

**Динамическая структура данных** - это структура данных, определяющие

характеристики которой могут изменяться на протяжении ее существования.

**Циклический однонаправленный список** - это линейный однонаправленный список, но его последний элемент содержит указатель, связывающий его с первым элементом.

**Циклический двунаправленный список** - в этом циклическом списке любой элемент имеет два указателя, один из которых указывает на следующий элемент в списке, а второй указывает на предыдущий элемент.

**Разрезанная матрица** - двумерный массив, большинство элементов которого равны между собой, так что хранить в памяти достаточно лишь небольшое число значений, отличных от основного (фонового) значения остальных элементов.

**Стек** - это структура данных, в которой новый элемент всегда записывается в ее начало (вершину) и очередной читаемый элемент также всегда выбирается из ее начала.

**Очередь** - это структура данных, представляющая собой последовательность элементов, образованная в порядке их поступления.

**Дек** - это структура данных, представляющая собой последовательность элементов, в которой можно добавлять и удалять в произвольном порядке элементы с двух сторон.

**Мультисписок** - это структура данных, состоящая из элементов, содержащих такое число указателей, которое позволяет организовать их одновременно в виде нескольких различных списков.

**Слоеные списки** - слоеные (skip), или разделенные, списки это связные списки, которые позволяют перескакивать через некоторое количество элементов.

**Граф G** - это упорядоченная пара  $(V, E)$ , где  $V$  непустое множество вершин,  $E$  множество пар элементов множества  $V$ , называемое множеством ребер.

**Путь** - это любая последовательность вершин орграфа такая, что в этой последовательности вершина  $b$  может следовать за вершиной  $a$ , только если существует дуга, следующая из  $a$  в  $b$ . Аналогично можно определить путь, состоящий из дуг.

**Дерево** - высота пустого дерева равна нулю, высота дерева из одного корня единице.

**Файл** - это поименованная область во внешней памяти.

**В дерево** - это дерево поиска степени  $t$ .

**Исполняемый файл** - приложение для ОС Windows, которое может выполняться вне среды разработки. Исполняемые файлы имеют расширение EXE.

**Выражение** - сочетание ключевых слов, операторов, переменных и констант, позволяющее получить строку, число или объект. С помощью выражений вы можете выполнять вычисления, работать со строками и знаками, а также проверять данные.

**Номер файла** - число, используемое в операторе Open, чтобы открыть файл. Номера в диапазоне от 1 до 255 включительно определяют файлы, недоступные другим приложениям. Номера в диапазоне от 256 до 511 определяют файлы, доступные из других приложений.



## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ МАГИСТРОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Изучение программы курса

На лекциях преподаватель рассматривает контрольные вопросы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, в следствии этого эти контрольные вопросы выносятся на самостоятельное изучение магистрами, с рекомендациями той или иной литературы и с предоставлением ссылок на компьютерные онлайн источники:

1. <https://studref.com/370956/informatika/predislovie>
2. <https://refdb.ru/look/2880156.html>

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в конце комплекса.

### 6.2. Контрольные вопросы

После изучения некоторых разделов практической части курса проводятся контрольные аудиторные работы в различных формах (презентации в группах, в парах, в письменных работах и др.). Готовиться к контрольным работам нужно по материалам лекций и рекомендованным источникам.

Примерный перечень контрольных вопросов приведен в рабочей программе.

Также в конце каждой лабораторной работы необходимо проводить письменный анализ выполненных задач по алгоритмизации и программированию, а также заполнять глоссарий в тетради.

Для итогового оценивания в учебно-методическом комплексе приведен перечень примерных контрольных вопросов и СРС по которым составляются билеты экзамена.

Структура экзаменационных билетов ориентирована на такие навыки, как *умение*, *способность* и *владение*, то есть отражают обретенные компетенции.

### 6.3. Лабораторные работы

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения практикума, существенно помогут магистрам при дальнейшем обучении и обобщении навыков программирования.

Структура лабораторного практикума включает в себя комплекс работ,

скомпонованных по принципу от простого к сложному, даются примеры работ и рекомендации по выполнению. В лабораторных работах дается подробное описание команд, их опций и указана последовательность действий при решении определенных задач, что позволяет магистру практически самостоятельно освоить команды, функции и процедуры, которые используются при алгоритмизации и программировании поставленных задач.

Для закрепления каждой пройденной темы приводятся описания лабораторных работ. При изучении курса необходимо своевременно выполнять и сдавать преподавателю выполненные задания. В учебном процессе магистрами широко используется учебно - методический комплекс с теоретическим содержанием, лабораторными описаниями и контрольными вопросами по данному курсу.

При изучении дисциплины магистры должны выполнить лабораторные работы по темам, оговоренным рабочей программой.

На лабораторных работах магистры осваивают работу с программным обеспечением путем своевременного выполнения индивидуальных заданий и ответов на контрольные. Устный опрос по каждой теме. Лабораторные задания необходимо выполнять в строгой последовательности, так как каждое последующее задание является обобщением предыдущей.

Также для более углубленного изучения и практического освоения принципов алгоритмизации, программирования и управления базами данных, магистрам по каждой пройденной теме даются задания для самостоятельного выполнения. Самостоятельные задания включают в себя обобщающие задачи и проекты.

Своевременной называется исполнение лабораторной работы в течении недели с момента предоставления задания по плану занятий. По результатам выполнения каждой лабораторной работы магистру выставляется балл.

#### **6.4. Самостоятельная работа магистров**

Самостоятельная работа магистров включает в себя следующие части:

Для более углубленного изучения и практического освоения программы, магистрам по каждой пройденной теме даются задания для самостоятельного выполнения. Самостоятельные задания включают в себя обобщающие задания и проекты. Задания даются для индивидуального выполнения, а также в группах. При работе в группах, первая группа, завершившая практическое задание получает поощрительный накопительный балл. Данные баллы учитываются при итоговом оценивании. Группа не выполнившая

задание получает минусовой балл. Данный вид самостоятельной работы выполняется своевременно в течении семестра и принимается в ходе практических занятий и во время дежурств преподавателя.

По итогам пройденных материалов и дополнительно изученных сведений, магистрами выполняется объемная проектная работа по алгоритмизации и программированию с включением базы данных. Проект выполняется по всем установленным правилам и техникам, с проведением технического анализа, выбором наиболее оптимальных методов и приемов. Результаты работ принимаются и оцениваются в I и II модульном контроле (30+30 баллов).

Все виды самостоятельных работ магистров охватывают весь лекционный курс, а также материалы и сведения, не включенные в аудиторный курс.

В ходе работы над проектом, магистр имеет право получать консультацию по выполнению у преподавателя во время дежурств.

## **VII. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Какие причины обуславливают особую значимость компьютерного моделирования?
2. Какие аналогии проводятся между реальным и компьютерным экспериментами?
3. Почему при исследовании реальных процессов движения тел нужна дифференциальная форма законов Ньютона?
4. Как зависит сила сопротивления от скорости движущегося тела?
5. Какая составляющая силы сопротивления – линейная или квадратичная – будет доминировать при погружении в воду полого стального шара – батискафа диаметром 2 м с толщиной стенки 1 см при достижении им постоянной скорости погружения?
6. Почему учет силы сопротивления среды делает многие известные модели элементарной физики более реалистичными? Примеры таких моделей.
7. Как надо преобразовать формулировку содержательной задачи, прежде чем приступить к ее решению?
8. Как можно отобразить результаты моделирования в задаче о свободном падении тела в наиболее удобной для восприятия форме?
9. В чем преимущества и недостатки моделирования спомощью составления программ и с использованием прикладных пакетов?
10. Какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии сопротивления среды? Как меняется эта траектория качественно при наличии сильного сопротивления?
11. Для чего производится обезразмеривание величин, характеризующих движение? Возможен ли в рассматриваемой задаче другой способ обезразмеривания?
12. Как изменяется сила сопротивления при очень больших скоростях?
13. Запишите математическую модель двухступенчатой ракеты.
14. Проведите исследование на тему: с каким минимальным запасом топлива ракета может вывести на орбиту спутник?
15. Какой может быть траектория космического аппарата, запускаемого с Земли, относительно нее, если пренебречь влиянием других небесных тел? Чем определяется эта траектория?
16. Проверьте в ходе моделирования второй закон Кеплера для эллиптических орбит.
17. Проверьте в ходе моделирования третий закон Кеплера для эллиптических орбит.
18. Уточните модель, учитывая действие на спутник, движущийся вокруг Земли, помимо силы притяжения Земли, слабойостоянной силы, обусловленной "солнечным ветром". Есть ли качественные различия в задачах о взаимном движении двух небесных тел и двух заряженных частиц, и чем они обусловлены?
19. Как выглядит первая нелинейная поправка при переходе от полного уравнения свободных колебаний к уравнениям малых колебаний?
20. Какое периодическое движение называют гармоническим?
21. Как выглядит в общем случае формула гармонического разложения периодической функции в ряд Фурье?

22. Какие качественные изменения вносит учет трения при анализе движения маятника?
23. С какой частотой происходят вынужденные колебания при наличии вынуждающей гармонической силы?
24. В чем состоит особенность параметрического возбуждения колебательного движения?
25. Относительно каких процессов атмосферу можно рассматривать как сплошную среду и относительно каких – нельзя?
26. Какие примеры сплошных сред и соответствующих им процессов вам известны?
27. Что такое эквипотенциальная поверхность? силовая линия?
28. В чем заключается процесс теплопроводности, и какие физические механизмы поддерживают его на молекулярном уровне?
29. Как выглядит уравнение теплопроводности в двумерном случае?
30. В чем заключаются начальные и краевые условия в задаче теплопроводности?
31. Как выглядит конечно-разностная аппроксимация первой производной по времени? по пространству? В чем различие этих аппроксимаций для внутренних и граничных узлов сетки?
32. В чем заключаются устойчивость и скорость сходимости численного метода решения краевых задач?
33. В чем состоит принципиальная разница между явной и неявной схемами конечно-разностного решения дифференциальных уравнений?
34. В чем отличие классической экологии от современной?
35. Какие цели преследуются при составлении математических моделей в экологии?
36. В чем выражается специфика биологических систем в отличие от физических и механических систем?
37. Что понимают под конкуренцией в биологии? внутривидовой конкуренцией? межвидовой конкуренцией? Каковы источники конкуренции, и как конкуренция учитывается в математических моделях?
38. Какие результаты могут быть получены с помощью простейшей модели роста численности популяции с дискретным размножением? Как изменятся эти результаты, если учесть интенсивность конкуренции?
39. Как построить фазовую диаграмму динамики численности популяции с дискретным размножением?
40. Как выводится логистическое уравнение? Как в нем учитывается внутривидовая конкуренция?
41. По какому принципу записывается модель межвидовой конкуренции?
42. Какие результаты могут быть получены с помощью модели межвидовой конкуренции?
43. Является ли использование стохастических моделей в исследовании эволюции популяций отражением закономерностей реального мира?
44. Какие случайные события называют достоверными? невозможными? несовместными? противоположными?
45. Дайте классическое определение вероятности.
46. Дайте статистическое определение вероятности.
47. В чем заключаются теоремы сложения и умножения вероятностей?

48. Сформулируйте локальную и интегральную теоремы Лапласа для вероятности появления заданного числа случайных событий.
49. Сформулируйте теорему Бернулли для оценки частоты появления случайных событий при независимых повторных испытаниях.
50. Что такое дискретная случайная величина? непрерывная?
51. Дайте определение функции распределения непрерывной случайной величины и плотности распределения.
52. Что такое математическое ожидание и дисперсия случайной величины при дискретном и непрерывном распределении?
53. Какое распределение называется нормальным? В чем его особая значимость в теории вероятностей?
54. Что такое независимая повторная выборка? Как находятся выборочные средние? выборочные дисперсии? Как они связаны с математическим ожиданием и дисперсией случайной величины?
55. Как построить гистограмму выборочного распределения случайной величины? Как по ней судить о функции распределения?
56. Какими свойствами должна обладать точечная оценка параметров функции распределения?
57. Как оценить отклонение выборочного среднего от математического ожидания при малом числе испытаний? при большом числе? Что такое доверительный интервал?
58. Сформулируйте критерий Пирсона согласия эмпирической и теоретической функций распределения.
59. Сформулируйте метод компьютерной генерации последовательности равномерно распределенных псевдослучайных чисел.
60. Сформулируйте метод генерации последовательности псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
61. Как промоделировать пуассоновский процесс – входной поток клиентов в очередь?
62. Что такое Марковские случайные процессы?

### **VIII. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Примеры математических моделей
2. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
3. Уравнения математической модели. Замкнутость модели.
4. Технология математического моделирования и ее этапы.
5. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения.
6. Имитационные модели и системы. Имитационные эксперименты.
7. Инструментальные и предметно-ориентированные системы имитационного моделирования.
8. Моделирование сложных систем, объектно-событийный подход.
9. Моделирование сложных систем, "динамический" подход Дж. Форрестера.
10. Интерактивные системы моделирования. Имитационные игры.
11. Простейшая демографическая модель.

12. Модель движения спутника.
13. Простейшая модель боевого взаимодействия. Уравнения Ланчестера.
14. Многоотраслевая модель экономики Леонтьева.
15. Место имитационного моделирования в ряду методов прикладной математики.
16. Учебные компьютерные модели.
17. Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.
18. Понятие о математическом моделировании.
19. Понятие об имитационном моделировании.
20. Розыгрыш дискретной случайной величины.
21. Розыгрыш непрерывной случайной величины.
22. Розыгрыш равномерно распределенной на отрезке непрерывной случайной величины.
23. Розыгрыш непрерывной случайной величины, распределенной по экспоненциальному закону.
24. Розыгрыш непрерывной случайной величины с заданной плотностью распределения вероятностей.
25. Розыгрыш нормальной случайной величины.
26. Понятие о задаче линейного программирования.
27. Решение детерминированной задачи линейного программирования.
28. Анализ линейной модели на чувствительность к изменениям исходных данных.
29. Стохастическое моделирование задачи линейного программирования.
30. Определение исходных данных при стохастическом моделировании задачи линейного программирования.
31. Точечное и интервальное оценивание средних значений целевой функции и переменных оптимального плана задачи линейного программирования.
32. Риск операции, исследуемой с помощью задачи линейного программирования.
33. Понятие о транспортной задаче.
34. Решение детерминированной транспортной задачи.
35. Транспортная модель с транзитом.
36. Имитационное моделирование задач транспортного типа.
37. Определение и розыгрыш стохастических исходных данных в транспортной задаче.
38. Точечное и интервальное оценивание средних значений и переменных оптимального плана транспортной задачи.
39. Точечное и интервальное оценивание вероятностей попадания маршрутов в оптимальный план транспортной задачи.
40. Структура оптимального решения транспортной задачи при стохастическом моделировании.
41. Расчет предельного уровня транспортных расходов при заданном риске операции.
42. Минимизация суммарных затрат на получение информации об исходных данных модели и гарантированного предельного уровня средних транспортных расходов.
43. Основные понятия теории массового обслуживания.
44. Стохастические процессы чистого рождения и гибели.
45. Формализация систем массового обслуживания.

46. Формулы Эрланга.
47. Модели систем массового обслуживания с одним обслуживающим устройством.
48. Модели систем массового обслуживания с несколькими параллельными обслуживающими устройствами.
49. Алгоритм имитационного моделирования работы системы массового обслуживания.
50. Оптимизация структуры системы массового обслуживания.
51. Точечное и интервальное оценивание операционных характеристик систем массового обслуживания по результатам имитационного моделирования.
52. Основные понятия теории марковских процессов.
53. Классификация состояний марковских цепей.
54. Принятие оптимальных решений в марковских процессах.
55. Метод итераций по стратегиям в бесконечном марковском процессе.
56. Имитационное моделирование в бесконечном марковском процессе.
57. Точечное и интервальное оценивание среднего одношагового дохода при имитационном моделировании бесконечного марковского процесса.
58. Определение допустимых затрат или величины их снижения для попадания выбранной управленческой альтернативы в оптимальную стратегию в бесконечном марковском процессе.
59. Расчет гарантированного среднего одношагового дохода в бесконечном марковском процессе при заданном риске операции.
60. Основные понятия теории игр.
61. Решение парной игры с нулевой суммой в чистых стратегиях.
62. Решение парной игры с нулевой суммой в смешанных стратегиях.
63. Расчет цены игры по заданным стратегиям в условиях информированности и неинформированности одной из сторон.
64. Имитационное моделирование парной игры с нулевой суммой.
65. Имитационное моделирование парной игры с нулевой суммой в условиях информированности одной из сторон.
66. Точечное и интервальное оценивание средней цены игры в имитационном моделировании.
67. Точечное и интервальное оценивание вероятностей реализации результатов игры.
68. Оценка доли информированности по результатам имитационного моделирования.