

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

---

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
Е.С. Сахарчук Е.С. Сахарчук  
«22» 04 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Математическое и имитационное моделирование

наименование дисциплины

09.03.03 "Прикладная информатика"

шифр и наименование направления подготовки

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

направленность (профиль)

Москва 2022

Разработчик:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры прикладной математики  
место работы, занимаемая должность

Литвин О.Н. подпись Ф.И.О. 14.03 место работы, занимаемая должность 2022 г. дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры  
Кафедра математики

(протокол №4 от «21» 03 2020 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ

(протокол № 1 от «27» 01 2020 г.)

Согласовано:

## Представитель работодателя или объединения работодателей

Демидов / Демидов Л.Н./  
к.т.н., доцент АО «Микропроцессорные системы»  
(должность, место работы)  
«29» 03 2020г.

Начальник учебно-методического управления  
Борис И.Г. Дмитриева  
«24 » 08 2022 г.

Начальник методического отдела  
Д.Е. Гапеенок  
« 25 » 08 2022 г.

Декан факультета  
С. А. Петрунина Е. В. Петрунина  
«22» 06 2022 г.

## **Содержание**

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Математическое и имитационное программирование»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК-7	<p>Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</p> <p>ПК-7.1. Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания прикладных процессов и программных продуктов; строение современных операционных систем; принципы функционирования современных ИС; методологии ведения документооборота в организациях в сфере программного обеспечения.</p> <p>ПК-7.2. Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач.</p> <p>ПК-7.3. Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.</p>

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , темы дисциплины <sup>3</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-7	Недостаточный уровень	ПК-7. Студент имеет существенные проблемы в дисциплине. Не способен самостоятельно выполнять описание прикладных объектов (процессов) предметной области.	Лекционные практические занятия, работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.
Базовый уровень	ПК-7.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Допускает ошибки в применении математических методов построения моделей объектов (процессов) предметной области.	Лекционные практические занятия, работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1 Введение в математическое моделирование. 2 Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, контрольная работа.	

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например: «Знать» – беседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

<p><b>Средний уровень</b></p> <p>ПК-7.1. Студент усвоил материал дисциплины. Способен самостоятельно выполнять описание прикладных объектов и предметной области с незначительными ошибками.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p>	<p>1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.</p>	<p>Текущий контроль – опрос, работа.</p>
<p><b>Высокий уровень</b></p> <p>ПК-7.1. Студент обладает глубокими, прочными знаниями математического моделирования. Способен самостоятельно выбирать метод моделирования и построить на его основе математическое описание объектов (процессов) предметной области.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p>	<p>1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.</p>	<p>Текущий контроль – опрос, работа.</p>
<p><b>Базовый уровень</b></p> <p>ПК-7.2. Студент испытывает затруднения при построении математических моделей для информационных систем в предметной области.</p>	<p>Умеет</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p>	<p>Текущий контроль – опрос, работа.</p>

	Средний уровень	ПК-7.2. Студент умеет самостоятельно строить математические модели для информационных систем в предметной области с незначительными ошибками.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, работа.
	Высокий уровень	ПК-7.2. Студент умеет самостоятельно строить математические модели для информационных систем в предметной области.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, работа.
	Базовый уровень	ПК-7.3. Студент испытывает существенные затруднения при выполнении детального описания математического (процессов) объектов предметной области.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, работа.

Средний уровень	ПК-7.3. Студент владеет навыками математического описания объектов предметной области, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, работа.
Высокий уровень	ПК-7.3. Студент владеет навыками математического описания объектов предметной области.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	1. Введение в математическое моделирование. 2. Построение математических моделей.	Текущий контроль – опрос, работа.

## 2. НЕРЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
----	--------------------	---	---

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Критерии оценивания результатов обучения			
Код компетенции	Уровень компетенции	Освоения	Индикаторы достижения компетенции
		Знает	<p><i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</i></p>
<i>ПК-7</i>	<b>Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно».</b>	<i>ПК-7.1.</i>	<p><i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.</i></p>
	<b>Базовый уровень Оценка «удовлетворительно».</b>	<i>ПК-7.1.</i>	<p><i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i></p>
	<b>Средний уровень Оценка «хорошо».</b>	<i>ПК-7.1.</i>	<p><i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.</i></p>
	<b>Высокий уровень Оценка «отлично».</b>	<i>ПК-7.1.</i>	<p><i>Умеет</i></p>
	<b>Базовый уровень</b>	<i>ПК-7.2.</i>	<p><i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.</i></p>
	<b>Средний уровень</b>	<i>ПК-7.2.</i>	<p><i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i></p>
	<b>Высокий уровень</b>	<i>ПК-7.2.</i>	<p><i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.</i></p>
		<b>Владеет</b>	
	<b>Базовый уровень</b>	<i>ПК-7.3.</i>	<p><i>Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i></p>

Средний уровень	<i>ПК-7.3.</i>	<i>Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
Высокий уровень	<i>ПК-7.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i>

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения Задания в форме опроса:**

Опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

### **Контрольная работа**

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

### **Экзамен**

Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки обучающегося по учебной дисциплине и определить уровень освоения компетенций.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме опроса**

#### **РАЗДЕЛ 1. Введение в математическое моделирование 1)**

Понятие модели. Виды моделей.

- 2) Математическая модель. Задачи моделирования.
- 3) Корректность и адекватность математической модели.
- 4) Модель как открытая подсистема.
- 5) Функциональные и структурные свойства модели.
- 6) Теоретико-множественная форма представления модели.
- 7) Представление модели в виде динамической системы.
- 8) Последовательность и этапы построения математической модели.
- 9) Содержательная и концептуальная постановка задачи моделирования.
- 10) Этапы разработки математической модели.
- 11) Математическая формализация задачи моделирования.

#### **РАЗДЕЛ 2. Построение математических моделей**

- 1) Способы построение математических моделей.
- 2) Построение математической модели на основе физических законов.
- 3) Построение математических моделей на основе вариационных принципов.

- 4) Построение математических моделей на принципе аналогии. 5)  
Адекватность математических моделей.

Контролируемые компетенции: ПК-7

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

### **Вопросы к экзамену**

1. Метод построения математических моделей на основе физических законов.
2. Формализация математической модели объекта в виде динамической системы.
3. Содержательная и концептуальная постановки задачи моделирования.
4. Адекватность математической модели. Критерии адекватности.  
Способы проверки адекватности.
5. Метод построения математической модели по аналогии. Достоинства и недостатки метода.
6. Прямая и обратная задачи моделирования.
7. Корректность задачи моделирования. Понятие корректности по Тихонову и Адамару.
8. Понятие модели. Виды моделей. Математическая модель.  
Содержание процесса математического моделирования.
9. Понятие параметрической идентификации.
10. Метод построения математической модели на основе вариационных принципов.
11. Имитационные модели. Элементы теории массового обслуживания.
12. Применение элементов теории подобия при построении математической модели.
13. Пример построения математической модели на основе физических законов.
14. Пример построения математической модели на основе вариационных принципов.
15. Пример построения математической модели по аналогии.
16. Пример построения экспериментальной модели.
17. Применение численных методов при построении математической модели.
18. Функциональная математическая модель и ее особенности.
19. Построение структурной математической модели на основе теории множеств.
20. Задача. Построить модель пружинного маятника.
21. Задача. Построить модель запуска ракеты.
22. Задача. Построить модель парашютиста.
23. Задача. Построить модель конкурирующих популяций за общий ресурс.
24. Задача. Построить модель "хищник - жертва".

25. Задача. Построить модель броска баскетбольного мяча в корзину.
26. Задача. Построить модель функционирования бензоколонки.
27. Задача. Построить модель интернет - магазина.
28. Задача. Построить модель установления равновесной цены на рынке одного товара.

**Контролируемые компетенции: ПК-7**

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*