

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

Журавлева Е. А.

2026 г.



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
Компьютерное моделирование**

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)
Профиль подготовки «Технология. Информатика»
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная, заочная
Курс – 5, 6

Разработчик

к.п.н., доцент Суворова Е. Ю.

Заведующий кафедрой

информационных образовательных
технологий и систем

Капустин Д. А.

Протокол № 11 от «13» 01 2026 г.

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации и профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса. ОПК-8.3. Знает основные закономерности возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	Знает: Этапы и методологию компьютерного моделирования; Классификацию моделей и инструментов моделирования; Методы формализации и алгоритмизации прикладных задач. Умеет: Строить адекватные математические и компьютерные модели для различных предметных областей (физика, экономика, биология); Проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты. Владеет навыками: Работы в средах электронных таблиц (Excel) для решения задач оптимизации и прогнозирования; Разработки простых имитационных моделей для демонстрации учебного

		материала.
--	--	------------

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Введение в моделирование. Основные понятия.	ОПК-8	Выполнение лабораторных работ
Тема 2. Этапы компьютерного моделирования.	ОПК-8	Выполнение лабораторных, практических работ
Тема 3. Инструментарий моделирования.	ОПК-8	Выполнение лабораторных работ
Тема 4. Финансово-экономическое и оптимизационное моделирование.	ОПК-8	Выполнение лабораторных, практических работ
Тема 5. Имитационное и вероятностное моделирование.	ОПК-8	Выполнение лабораторных, практических работ
Тема 6. Физическое и динамическое моделирование.	ОПК-8	Выполнение лабораторных работ
Форма аттестации	ОПК-8	Зачет с оценкой

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знает: Этапы и методологию компьютерного моделирования; Классификацию моделей и инструментов моделирования; Методы формализации и алгоритмизации прикладных задач. Умеет: Строить адекватные математические и компьютерные модели для различных предметных областей (физика, экономика, биология); Проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты. Владеет навыками: Работы в средах электронных таблиц (Excel) для решения задач оптимизации и прогнозирования; Разработки простых имитационных моделей для демонстрации учебного материала.

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
9 семестр /12 семестр			
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Защита лабораторных работ	25 баллов		25 баллов
Выполнение лабораторных работ	25 баллов		25 баллов

Выполнение заданий самостоятельной работы	30 баллов		30 баллов
Зачет с оценкой	20 баллов		20 баллов
Итого за семестр:	100 баллов		100 баллов
Всего	100 баллов		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения	

		некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

1. Верификация модели: определение, цели и основные методы проверки правильности программной реализации.
2. Валидация модели: сущность, отличие от верификации, способы оценки адекватности модели реальному объекту.
3. Анализ чувствительности модели: назначение, методы (локальный, глобальный) и интерпретация результатов.
4. Моделирование процессов, описываемых дифференциальными уравнениями: примеры (охлаждение тела, динамика популяции), численные методы (Эйлера, Рунге–Кутты).
5. Модель «хищник–жертва» (Лотки–Вольтерры): основные допущения, поведение системы, возможности реализации в электронных таблицах.
6. Многоканальные системы массового обслуживания: особенности, показатели эффективности, отличие от одноканальной СМО.
7. Имитационное моделирование в логистике: модель управления запасами (EOQ), учёт случайного спроса и времени поставки.
8. Цифровые двойники (Digital Twin): понятие, архитектура, отличие от традиционных имитационных моделей.
9. Суррогатные модели (мета-модели): идея, применение в инженерных расчётах и оптимизации, связь с машинным обучением.
10. Моделирование временных рядов: методы экспоненциального сглаживания, ARIMA, критерии выбора модели.
11. Стохастические процессы и случайные блуждания: моделирование траекторий цен активов, оценка рисков.
12. Экологическое моделирование: модели распространения загрязнений, учёт диффузии и адвекции.

13. Использование Python для компьютерного моделирования: библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib, примеры решения задач.
14. Сетевые модели: представление систем в виде графов, анализ связности, моделирование эпидемий на сетях.
15. Метод конечных элементов (МКЭ): базовая идея, отличие от метода конечных разностей, области применения.
16. Калибровка модели: подбор параметров по экспериментальным данным, методы оптимизации (МНК, генетические алгоритмы).
17. Дискретно-событийное моделирование (DES): концепция, примеры (производственные линии, работа сервисных центров).
18. Этические аспекты компьютерного моделирования: ответственность за прогнозы, проблема «чёрного ящика», прозрачность моделей.
19. Моделирование в системах поддержки принятия решений (DSS): роль моделей, интеграция с данными и интерфейсами пользователя.
20. Перспективы развития компьютерного моделирования в образовании: использование облачных платформ, виртуальных лабораторий, геймификация.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для проведения экзамена

1. Понятие модели и моделирования. Зачем нужны модели?
2. Натурные (материальные) и информационные модели: сравнение, примеры.
3. Классификация информационных моделей по форме представления.
4. Статические и динамические модели. Приведите примеры из физики и экономики.
5. Основные цели моделирования: познание, прогнозирование, оптимизация, обучение.
6. Понятие адекватности модели. Что такое валидация и верификация?
7. Этапы компьютерного моделирования. Характеристика этапа «Постановка задачи».
8. Этапы компьютерного моделирования. Что такое формализация? Примеры.
9. Этапы компьютерного моделирования. Разработка концептуальной модели.
10. Компьютерный эксперимент. Понятие набора входных параметров (сценария).
11. Анализ результатов моделирования. Интерпретация данных.
12. Принцип «чёрного ящика» в моделировании систем.
13. Детерминированные и стохастические модели. В чем принципиальная разница?
14. Непрерывные и дискретные модели. Примеры.
15. Имитационное моделирование. Когда оно применяется?
16. Агентное моделирование: основные понятия и примеры.
17. Моделирование как метод научного познания.
18. Роль абстрагирования и упрощения при построении модели.
19. Прямая и обратная задачи моделирования.
20. Дискретизация непрерывных процессов (на примере полета снаряда).
21. Электронные таблицы (Excel) как среда моделирования: достоинства и недостатки.
22. Специализированные математические пакеты (MATLAB, Mathcad): назначение.
23. Языки программирования (Python, C++) в моделировании: гибкость и сложность.
24. Среда визуального моделирования (AnyLogic, NetLogo): для каких задач?
25. Применение САПР (Компас-3D) для геометрического моделирования.
26. Критерии выбора инструмента для компьютерного моделирования.
27. Возможности Excel для финансового моделирования: функции, надстройки.
28. Надстройка «Поиск решения» в Excel: для решения каких классов задач применяется?

29. Использование генераторов случайных чисел в моделировании (СЛЧИС, НОРМ.ОБР).

30. Элементы управления (формы) в Excel: ползунки, счетчики, их назначение.

31. Модель сложного процента. Формула и её реализация в Excel.

32. Модель накопления с регулярными пополнениями. Виды пополнений.

33. Методика анализа чувствительности финансовой модели к изменению ставки.

34. СVP-анализ (Затраты-Объем-Прибыль). Основные допущения модели.

35. Точка безубыточности: алгебраический и графический способы расчета.

36. Маржинальный доход и его роль в анализе безубыточности.

37. Запас финансовой прочности: понятие и формула.

38. Моделирование целевой прибыли. Как найти необходимый объем продаж?

39. Линейное программирование. Общая постановка задачи.

40. Задача оптимального раскроя материала: критерий оптимизации и ограничения.

41. Понятие «карты раскроя» и её роль в оптимизационной модели.

42. Почему минимум отходов на одном листе не гарантирует минимум отходов в целом?

43. Целочисленные переменные в задачах оптимизации. Когда они необходимы?

44. Двойственная задача в линейном программировании (экономический смысл).

45. Постановка транспортной задачи как примера оптимизационной модели.

46. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту (без учета сопротивления).

47. Вывод формул для расчета дальности и высоты полета.

48. Влияние угла бросания на дальность и высоту полета. Оптимальный угол.

49. Модель теплопроводности. Метод конечных разностей (явная схема).

50. Понятие граничных условий и начального распределения температур.

51. Итерационный метод решения стационарной задачи теплопроводности.

52. Клеточные автоматы. Основные принципы.

53. Игра «Жизнь» Дж. Конвея: правила и примеры устойчивых фигур.

54. Дискретность пространства и времени в клеточных автоматах.

55. Моделирование осцилляторов и «планеров» в игре «Жизнь».

56. Метод Монте-Карло. Сущность метода и этапы проведения.

57. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения в Excel.

58. Оценка рисков проекта методом Монте-Карло. Построение гистограммы.

59. Понятие доверительной вероятности и интервала в имитационном моделировании.

60. Моделирование систем массового обслуживания (СМО). Основные элементы.

61. Одноканальная СМО с очередью. Входной поток и поток обслуживания.

62. Среднее время ожидания и средняя длина очереди как ключевые показатели СМО.

63. Влияние загрузки системы (коэффициента использования) на время ожидания.

64. Модели SIR (эпидемии). Переменные состояния: S, I, R.

65. Пороговые явления в эпидемиологических моделях. Понятие репродукции.

66. Дискретная имитационная модель распространения слухов (информации).

67. Моделирование карантинных мер через изменение вероятности передачи.

68. Анализ временных рядов. Скользящее среднее как метод сглаживания.

69. Выделение тренда и сезонной компоненты в прогнозировании.

70. Оценка точности прогноза. Понятие ошибки аппроксимации.