

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем

направление подготовки / специальность

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

направленность (профиль) подготовки

Информационные системы и технологии

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данный курс знакомит будущих бакалавров с базовыми методиками моделирования систем на ЭВМ, которые выступают в качестве инструмента экспериментатора с моделью системы.

Цель изучения дисциплины - обучить студентов основам моделирования систем, методам математического и имитационного моделирования. Обучение студентов имитационному моделированию информационных систем с использованием современных моделирующих систем. Овладения студентами навыками моделирования сложных объектов, проведения вычислительных экспериментов с моделями систем и обработки результатов моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование систем» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, вычислительной техники, программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знает: основы математики, вычислительной техники, программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные	Знает: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

	<p>средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.</p> <p>ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.</p> <p>Умеет: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.</p> <p>Имеет навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки			
1.	Основные понятия теории моделирования.	5	1	1				4	Рейтинг-контроль №1 (05,06 недели)	
2. Математическое моделирование информационных процессов и систем.										
2.1	Математические схемы моделирования систем.	5	1	1						
2.2	Дискретно-детерминированные модели. Автоматы Мили, Мура.	5	2	2						
2.3	Автоматные модели. Машины Тьюринга.	5	1,2			2		11		
2.4	Стохастические модели. Моделирование систем с использованием Марковских случайных процессов.	5	3,4	2		2				
2.5	Непрерывно-стохастические модели. Системы массового обслуживания (СМО).	5	4	2				11		
2.6	Расчет параметров СМО.	5	5,6			2				

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
3. Статистическое моделирование систем.									
3.1	Разыгрывание дискретной случайной величины и полной группы событий.	5	5	2				3	Рейтинг-контроль №2 (11,12 недели)
3.2	Разыгрывание непрерывных случайных величин. Моделирование случайных воздействий на систему.	5	6	2					
3.3	Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел и их генерация. Качество последовательностей.	5	7,8	2		2		3	
3.4	Доказательство гипотезы о законе распределения случайной последовательности.	5	8	2				3	
3.5	Общая характеристика метода статистического моделирования. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.	5	9, 10	2		2			
3.6	Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.	5	10	2				11	
4. Имитационное моделирование информационных процессов и систем.									
4.2	Инструментальные средства имитационного моделирования. Моделирование в GPSS.	5	11, 12	4		2		11	Рейтинг-контроль №3 (16,17 недели)
4.3	Моделирование в AnyLogic. Парадигмы моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.	5	13, 14	4		2		11	
4.4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирующие алгоритмы.	5	15	2					
5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем.									
5.1	Методы теории планирования экспериментов.	5	15, 16	2		2		11	
5.2	Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.	5	17	2					
5.3	Обработка и анализ результатов моделирования.	5	17, 18	2		2		11	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36		18		90	Зачет с оценкой

**Тематический план
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Основные понятия теории моделирования.	5		1		2		6	
2. Математическое моделирование информационных процессов и систем.									
2.1	Математические схемы моделирования систем.	5		1				6	
2.2	Дискретно-детерминированные модели. Автоматы Мили, Мура.	5						6	
2.3	Автоматные модели. Машины Тьюринга.	5		1				6	
2.4	Стохастические модели. Моделирование систем с использованием Марковских случайных процессов.	5				2		12	
2.5	Непрерывно-стохастические модели. Системы массового обслуживания (СМО).	5		1				6	
2.6	Расчет параметров СМО.	5						6	
3. Статистическое моделирование систем.									
3.1	Разыгрывание дискретной случайной величины и полной группы событий.	5		1				6	
3.2	Разыгрывание непрерывных случайных величин. Моделирование случайных воздействий на систему.	5						6	
3.3	Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел и их генерация. Качество последовательностей.	5		1				6	
3.4	Доказательство гипотезы о законе распределения случайной последовательности.	5						6	
3.5	Общая характеристика метода статистического моделирования. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.	5		1		2		6	
3.6	Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.	5						6	
4. Имитационное моделирование информационных процессов и систем.									
4.2	Инструментальные средства имитационного моделирования. Моделирование в GPSS.	5						6	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
4.3	Моделирование в AnyLogic. Парадигмы моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.	5		1				12	
4.4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирующие алгоритмы.	5						6	
5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем.									
5.1	Методы теории планирования экспериментов.	5		1				6	
5.2	Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.	5				2		6	
5.3	Обработка и анализ результатов моделирования.	5		1				6	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине									
				10		8		126	Зачет с оценкой

Тематический план форма обучения – заочная ускоренная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Основные понятия теории моделирования.	4		1		1		8	
2. Математическое моделирование информационных процессов и систем.									
2.1	Математические схемы моделирования систем.	4						8	
2.2	Дискретно-детерминированные модели. Автоматы Мили, Мура.	4						8	
2.3	Автоматные модели. Машины Тьюринга.	4						8	
2.4	Стохастические модели. Моделирование систем с использованием Марковских случайных процессов.	4						8	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки			
2.5	Непрерывно-стохастические модели. Системы массового обслуживания (СМО).	4		1		1		8		
2.6	Расчет параметров СМО.	4						8		
3. Статистическое моделирование систем.										
3.1	Разыгрывание дискретной случайной величины и полной группы событий.	4						8		
3.2	Разыгрывание непрерывных случайных величин. Моделирование случайных воздействий на систему.	4						8		
3.3	Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел и их генерация. Качество последовательностей.	4		1		1		8		
3.4	Доказательство гипотезы о законе распределения случайной последовательности.	4						8		
3.5	Общая характеристика метода статистического моделирования. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.	4		1		1		8		
3.6	Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.	4						8		
4. Имитационное моделирование информационных процессов и систем.										
4.2	Инструментальные средства имитационного моделирования. Моделирование в GPSS.	4						6		
4.3	Моделирование в AnyLogic. Парадигмы моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.	4		1		1		5		
4.4	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирующие алгоритмы.	4						6		
5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем.										
5.1	Методы теории планирования экспериментов.	4						5		
5.2	Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.	4		1		1		6		
5.3	Обработка и анализ результатов моделирования.	4						5		
Наличие в дисциплине КП/КР										
Итого по дисциплине					6		6	132	Зачет с оценкой	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1. Основные понятия теории моделирования
2. Математические схемы моделирования систем
3. Дискретно-детерминированные модели. Автоматы Мили, Мура
4. Стохастические модели. Моделирование систем с использованием Марковских случайных процессов
5. Непрерывно-стохастические модели. Системы массового обслуживания (СМО)
6. Разыгрывание дискретной случайной величины и полной группы событий
7. Разыгрывание непрерывных случайных величин. Моделирование случайных воздействий на систему.
8. Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел и их генерация. Качество последовательностей.
9. Доказательство гипотезы о законе распределения случайной последовательности.
10. Общая характеристика метода статистического моделирования. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.
11. Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.
12. Инструментальные средства имитационного моделирования. Моделирование в GPSS.
13. Моделирование в AnyLogic. Парадигмы моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.
14. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирующие алгоритмы.
15. Методы теории планирования экспериментов.
16. Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.
17. Обработка и анализ результатов моделирования.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Автоматные модели. Машины Тьюринга
2. Стохастические модели. Моделирование систем с использованием Марковских случайных процессов
3. Расчет параметров СМО
4. Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел и их генерация. Качество последовательностей.
5. Общая характеристика метода статистического моделирования. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.
6. Инструментальные средства имитационного моделирования. Моделирование в GPSS.
7. Моделирование в AnyLogic. Парадигмы моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.
8. Методы теории планирования экспериментов.
9. Обработка и анализ результатов моделирования.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий:

Рейтинг-контроль № 1

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Принципы системного подхода в моделировании систем.

3. Классификация видов моделирования систем.
4. Математические методы моделирования информационных процессов и систем.
5. Математические схемы моделирования систем.
6. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы).
7. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Абстрактные автоматы.
8. Автоматы Мили, Мура. Представление автоматов.
9. Использование автоматов в синтезе логических схем.
10. Использование автоматного подхода в программировании.
11. Примеры абстрактных автоматов, выполняющих полезные действия.
12. Алгоритмы и машины Тьюринга.
13. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Дискретные цепи Маркова.
14. Марковские случайные процессы. Непрерывные цепи Маркова.
15. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Системы массового обслуживания.
16. Схемы гибели-размножения. Расчет параметров СМО.

Рейтинг-контроль № 2

1. Разыгрывание дискретной случайной величины.
2. Разыгрывание полной группы событий.
3. Разыгрывание непрерывных случайных величин.
4. Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел.
5. Алгоритмы генерации псевдослучайных последовательностей.
6. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел.
7. Доказательство статистической гипотезы о законе распределения случайной последовательности.
8. Моделирование случайных воздействий на систему.
9. Общая характеристика метода статистического моделирования.
10. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.
11. Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.
12. Имитационное моделирование информационных процессов и систем.
13. Сущность имитационного моделирования.
14. Понятие о модельном времени.
15. Способы организации квазипараллелизма.
16. Инструментальные средства имитационного моделирования.

Рейтинг-контроль № 3

1. Моделирование в GPSS. Основные блоки системы. Транзакты.
2. Моделирование одноканальных СМО в GPSS с ожиданием.
3. Очереди и накопители.
4. Моделирование многоканальных СМО в GPSS. Блоки, изменяющие маршруты транзактов.
5. Моделирование прерываний и приоритетного обслуживания в GPSS.
6. Сбор статистических данных в GPSS.
7. Проведение экспериментов в GPSS.
8. Парадигмы имитационного моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.
9. Системная динамика в AnyLogic.
10. Агентные модели в AnyLogic.
11. Дискретно-событийное моделирование в AnyLogic.
12. Проведение экспериментов в AnyLogic.
13. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.
14. Моделирующие алгоритмы.
15. Методы теории планирования экспериментов.
16. Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.
17. Обработка и анализ результатов моделирования.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачёт с оценкой).

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Принципы системного подхода в моделировании систем.
3. Классификация видов моделирования систем.
4. Математические методы моделирования информационных процессов и систем.
5. Математические схемы моделирования систем.
6. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы).
7. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Абстрактные автоматы.
8. Автоматы Мили, Мура. Представление автоматов.
9. Использование автоматов в синтезе логических схем.
10. Использование автоматного подхода в программировании.
11. Примеры абстрактных автоматов, выполняющих полезные действия.
12. Алгоритмы и машины Тьюринга.
13. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Дискретные цепи Маркова.
14. Марковские случайные процессы. Непрерывные цепи Маркова.
15. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Системы массового обслуживания.
16. Схемы гибели-размножения. Расчет параметров СМО.
17. Разыгрывание дискретной случайной величины.
18. Разыгрывание полной группы событий.
19. Разыгрывание непрерывных случайных величин.
20. Псевдослучайные последовательности равномерно распределенных чисел.
21. Алгоритмы генерации псевдослучайных последовательностей.
22. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел.
23. Доказательство статистической гипотезы о законе распределения случайной последовательности.
24. Моделирование случайных воздействий на систему.
25. Общая характеристика метода статистического моделирования.
26. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.
27. Моделирование потоков отказов элементов сложных систем.
28. Имитационное моделирование информационных процессов и систем.
29. Сущность имитационного моделирования.
30. Понятие о модельном времени.
31. Способы организации квазипараллелизма.
32. Инструментальные средства имитационного моделирования.
33. Моделирование в GPSS. Основные блоки системы. Транзакты.
34. Моделирование одноканальных СМО в GPSS с ожиданием.
35. Очереди и накопители.
36. Моделирование многоканальных СМО в GPSS. Блоки, изменяющие маршруты транзактов.
37. Моделирование прерываний и приоритетного обслуживания в GPSS.
38. Сбор статистических данных в GPSS.
39. Проведение экспериментов в GPSS.
40. Парадигмы имитационного моделирования в AnyLogic. Интеграция подходов.
41. Системная динамика в AnyLogic.
42. Агентные модели в AnyLogic.
43. Дискретно-событийное моделирование в AnyLogic.
44. Проведение экспериментов в AnyLogic.
45. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.
46. Моделирующие алгоритмы.
47. Методы теории планирования экспериментов.
48. Стратегическое и тактическое планирование машинных экспериментов.
49. Обработка и анализ результатов моделирования.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Перечень заданий для самостоятельной работы студентов:

1. Работа в библиотечной системе <http://www.studentlibrary.ru>
2. Написать программу с использованием одного из методов автоматного программирования. Реализовать машину Тьюринга для одного из алгоритмов: проверки скобочной последовательности на правильность; проверки последовательности на четность; умножения чисел в унарном коде и т.д.
3. Написать программу, моделирующая работу дискретной цепи Маркова. Проведение испытаний с использованием метода Монте-Карло, моделирование случайных событий с заданной вероятностью. Сбор статистики и обработка результатов экспериментов.
4. Разыгрывание дискретной случайной величины и полной группы событий.
– Написать программу, проверяющую качество случайной последовательности: на равномерность; на стохастичность; на независимость.
5. Доказательство гипотезы о распределении случайной последовательности.
6. Моделирование потоков отказов элементов сложных систем методом Монте-Карло.
7. Имитационное моделирование. Выполнение индивидуального варианта.
8. Проведение вычислительного эксперимента с имитационной моделью. Выполнение индивидуального варианта. Анализ результатов моделирования.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1–3], дополнительная литература [4–5].

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

№ п/п	Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
			Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература			
1.	Модели информационных систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.П. Бубнов и др.; под ред. А.Д. Хомоненко. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 188 с. - ISBN 978-5-89035-833-2	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358332.html
2.	Основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Карташевский В.Г. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 130 с: ил. - ISBN 978-5-9912-0346-3	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203463.html
3.	Королёв А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / А.Л. Королёв. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 296 с.: ил. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-9963-2255-8	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322558.html
Дополнительная литература			
4.	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Плохотников К.Э. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 496 с.: ил. - ISBN 978-5-9912-0354-8	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203548.html
5.	Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс]	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978591203548.html

6.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.
2. Современные наукоемкие технологии ISSN 1812-7320

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. <http://library.vlsu.ru/> - научная библиотека ВлГУ
4. <http://ispi.cdo.vlsu.ru/> – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
5. <http://www.studentlibrary.ru/> - электронно-библиотечная система «Консультант Студента»
6. <http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система издательства «Лань»
7. <https://vlsu.bibliotech.ru> - электронно-библиотечная система ВлГУ
<http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Лекции проводятся в аудитории кафедры ИСПИ, оборудованной мультимедийным проектором с экраном (ауд. 410-2, 213-3).


Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ИВЦ ВлГУ со специализированным программным обеспечением и мультимедийным проектором с экраном (ауд. 404а-2, 414-2, 418-2, 213-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Microsoft Windows 10;
- офисный пакет Microsoft Office 2016.

Рабочую программу составила: ст.пр.каф.ИСПИ Шамышева О.Н.  _____

Рецензент (представитель работодателя) генеральный директор

ООО «Системный подход», г. Владимир к.т.н. А.В. Шориков  _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов  _____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов  _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Моделирование систем»

образовательной программы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись / ФИО