

Минобрнауки России

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.14 Компьютерное моделирование»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*  
(код и наименование направления подготовки)

*Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.14 Компьютерное моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

*наименование кафедры*

протокол № 6 от "07" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

*наименование кафедры*

  
*подпись*

А.С. Попов

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Старший преподаватель

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

В.С. Богданова

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

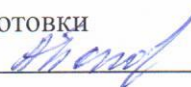
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

*код наименование*

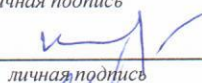
*личная подпись*



А.С. Попов

*расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой

  
*личная подпись*

М.В. Камышанова

*расшифровка подписи*

Начальник ОИТ

  
*личная подпись*

М.В. Сапрыкин

*расшифровка подписи*

© Богданова В.С., 2024  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Формирование методологической, информационной и организационной основы знаний принципов создания компьютерных моделей технических и вычислительных систем для последующего использования в практической деятельности.

### Задачи:

- получить представление о современном состоянии и перспективах развития компьютерного моделирования;
- изучить принципы и этапы имитационного моделирования;
- изучить методы построения математических моделей, основы классификации задач математического моделирования и подходы к их решению;
- познакомиться с особенностями моделирования систем массового обслуживания;
- научиться проводить расчёт стохастических сетей;
- научиться строить модели сложных систем в приложении MATLAB;
- овладеть навыками построения имитационных моделей средствами языков программирования;
- освоить приёмы оценки адекватности, устойчивости и точности модели.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ, Б1.Д.Б.14 Основы программирования, Б1.Д.Б.22 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Производственная практика (научно-исследовательская работа)*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение автоматизированных систем, осваивать и применять в практической деятельности различные технологии программирования и среды разработки программ	ПК*-1-В-4 Знает численные методы решения типовых задач вычислительной математики	Знать: возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования БД; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программных интерфейсов; методы и средства проектирования БД; принципы построения архитектуры

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования БД; методы и средства проектирования программных интерфейсов.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p> <p><b>Владеть:</b> современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода.</p>
<p>ПК*-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование автоматизированных систем среднего масштаба и сложности</p>	<p>ПК*-2-В-5 Знает основы моделирования процессов и систем</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> Теоретические основы концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных информационных систем</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> Применять современные методы и средства проектирования компонентов автоматизированных информационных систем среднего масштаба и сложности</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> Программными средствами моделирования на этапах концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем среднего масштаба и сложности</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>40,25</b>	<b>40,25</b>
Лекции (Л)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>103,75</b>	<b>103,75</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	40	40
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	30	30
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3.75	3.75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории компьютерного моделирования		2		-	12
2	Моделирование и анализ вероятностных систем		2		2	12
3	Планирование модельных экспериментов		2		2	12
4	Моделирование систем массового обслуживания		2		4	12
5	Стохастические сети		2		4	12
6	Имитационное моделирование		2		4	12
7	Визуальное моделирование в среде MATLAB		2		4	14
8	Обработка и анализ результатов моделирования		2		4	14
	Итого:	144	16		24	104
	Всего:	144	16		24	104

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Основные понятия теории компьютерного моделирования

Понятие модели и моделирования; классификация моделей; принципы моделирования; этапы компьютерного моделирования.

#### Раздел 2 Моделирование и анализ вероятностных систем

Основные понятия теории вероятностей; распределения вероятностей; числовые вероятностные характеристики; моделирование случайных величин.

#### Раздел 3 Планирование модельных экспериментов

Цели планирования экспериментов; стратегическое планирование; тактическое планирование; методы понижения дисперсии.

#### **Раздел 4 Моделирование систем массового обслуживания**

Задачи теории массового обслуживания; основные элементы и понятия; основные типы систем массового обслуживания (СМО); показатели эффективности СМО; принципы моделирования СМО.

#### **Раздел 5 Стохастические сети**

Понятие стохастической сети; экспоненциальные стохастические сети; параметры стохастических сетей; расчёт стохастических сетей.

#### **Раздел 6 Имитационное моделирование**

Понятие имитационного моделирования; классификация имитационных моделей; виды представления времени в модели; параллельные процессы в имитационных моделях и механизм их реализации

#### **Раздел 7 Визуальное моделирование в среде MATLAB**

Общие сведения о пакете; создание моделей в среде Simulink; установка параметров расчёта и запуск модели.

#### **Раздел 8 Обработка и анализ результатов моделирования**

Оценка качества, адекватности, устойчивости, чувствительности модели; калибровка модели; подбор параметров распределений.

### **4.3 Лабораторные работы**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Моделирование случайных величин с заданными законами распределения	2
2	3	Автоматизированное планирование модельного эксперимента	2
3	4	Моделирование системы массового обслуживания	2
4	5	Расчёт стохастических сетей	2
5	6	Имитационное моделирование вычислительных систем	4
6	7	Моделирование загрузки накопителей	4
7	8	Оценка адекватности модели	4
8	8	Оценка точности модели	4
			24

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. Я. Яковлев.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 295 с. - (Бакалавр) - ISBN 978-5-9916-1581-5. Коэффициент книгообеспеченности 1.

2 Салмина Н.Ю., Имитационное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Ю. Салмина. – Томск : Эль Контент, 2012. – 90 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=208690](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208690)

## 5.2 Дополнительная литература

1 Афонин В.В., Моделирование систем: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / В.В. Афонин, С.А. Федосин. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 232 с.: ил. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=232979](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232979)

2 Бродский Ю.И., Лекции по математическому и имитационному моделированию [Электронный ресурс] / Ю.И. Бродский. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 240 с. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=429702](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429702)

3 Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания [Текст] / Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко. 5-е изд., испр. – М. : URSS, 2011. – 400 с. – Библиогр. : с. 362-397. – ISBN 978-5-382-01238-4.

## 5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация и современные технологии
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 3 Информационные системы и технологии
- 4 Информационные технологии и вычислительные системы
- 5 Мир ПК + DVD
- 6 Программирование

## 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](http://AIPortal.ru)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://Web-технологии.ru)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](http://Электронная_библиотека_публикаций_Института_прикладной_математики_им._М.В._Келдыша_РАН)

## 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

## 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

- 1 Федеральный образовательный портал – [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- 2 Федеральный российский общеобразовательный портал – [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)

- 3 Бесплатные библиотеки сети – <http://allbest.ru/libraries.htm>
- 4 Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс – <http://www.compress.ru>
- 5 Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>
- 6 <https://openedu.ru/course/hse/MODSYS/> - «Открытое образование», MOOK: Моделирование процессов и систем

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux	WINE	Свободное ПО, <a href="https://wiki.winehq.org/Licensing">https://wiki.winehq.org/Licensing</a>
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, <a href="https://libreoffice.org/download/license/">https://libreoffice.org/download/license/</a>
Текстовый редактор	nano	Свободное ПО, является компонентом операционных систем на базе ядра Linux
	Notepad++	Свободное ПО, <a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>
	VSCodium	Свободное ПО, <a href="https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE">https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE</a>
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, <a href="https://www.chromium.org/Home/">https://www.chromium.org/Home/</a>
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, <a href="https://www.videolan.org/legal.html">https://www.videolan.org/legal.html</a>
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через веббраузер к корпоративному порталу <a href="http://sunrav.og-ti.ru/">http://sunrav.og-ti.ru/</a>
Графический редактор	GIMP	Свободное ПО, <a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
	Inkscape	Свободное ПО, <a href="https://inkscape.org/about/license/">https://inkscape.org/about/license/</a>
Инструментальное средство для разработки графических схем	АСМО-графический редактор	Временные образовательные лицензии на один год для 105 рабочих мест по лицензионному договору № ЛДБ-170 от 17.05.2024 г.



## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.