

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) образовательной программы – Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет с оценкой 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель И.Е. Ерёмин, профессор, д-р. техн. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.17 № 926

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Цель дисциплины: ознакомление студентов с концептуальными основами теории моделирования, применяемыми при исследовании сложных систем с помощью вычислительной техники; формирование научного мировоззрения на основе знания предметной области темы исследования; воспитание научно-исследовательских навыков.

Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов разработки моделей различных классов систем; формирование устойчивых навыков практического решения задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина является дисциплиной по выбору формируемой участниками образовательных отношений ОП, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению «Информационные системы и технологии».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках освоения следующих дисциплин: «Информатика», «Программирование».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-12 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ИД-1ПК-12 - знать: основы патентной деятельности, методы научных исследований ИД-2ПК-12 - уметь: проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы ИД-3ПК-12 - иметь навык организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные понятия теории моделирования систем	5	2				4						10	Входной контроль
2	Математические схемы моделирования систем	5	2				4						10	Контр. работа
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	5	2				4						10	Тест
4	Статистическое моделирование систем на ЭВМ	5	6				10						20	
5	Инструментальные средства моделирования	5	6				12						20	
6	Зачет с оценкой	5								0.2			21.8	Тест
	Итого		18.0		0.0		34.0		0.0		0.2		91.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные понятия теории моделирования систем	Основные понятия; особенности разработки систем и использования моделей; принцип системного подхода; общая характеристика проблемы; классификация видов моделирования систем; обеспечение и эффективность машинного моделирования
2	Математические схемы моделирования систем	Основные подходы к построению моделей; непрерывно-детерминированные модели; дискретно-детерминированные модели; дискретно-стохастические модели; непрерывно-стохастические модели; сетевые модели; комбинированные модели
3	Формализация и	Методика разработки и машинной реализации

	алгоритмизация процессов функционирования систем	моделей; построение концептуальных моделей и их формализация; алгоритмизация моделей и их машинная генерация; получение и интерпретация результатов моделирования
4	Статистическое моделирование систем на ЭВМ	Общая характеристика метода; машинная генерация псевдослучайных последовательностей; проверка и улучшение качества случайных последовательностей; моделирование стохастических воздействий
5	Инструментальные средства моделирования	Систематизация и сравнительный анализ языков имитационного моделирования; пакеты прикладных программ моделирования систем; базы данных моделирования систем; гибридные моделирующие комплексы

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы		Содержание темы
Моделирование временных характеристик динамической системы с прямыми связями		Базовые возможности пакета MatLAB; знакомство с графическими ресурсами пакета
Моделирование временных характеристик динамической системы с обратной связью		Использование базовых графических возможностей пакета для изображения точек и линий на плоскости и в пространстве
Моделирование временных характеристик динамической системы с перекрестными обратными связями		Использование математических моделей для изображения плоских и трехмерных фигур
Комплексное моделирование характеристик динамической системы с прямыми связями		Использование матриц преобразования координатных моделей плоских фигур
Комплексное моделирование характеристик динамической системы с обратной связью		Использование математических моделей для изображения плоских фигур
Комплексное моделирование характеристик динамической системы с перекрестными обратными связями		Использование различных моделей визуализации поверхности
Визуализация системы с обратной связью	с	Использование средств MatLAB для изображения трансформаций сферы
Визуализация системы с перекрестными связями	с	Освоение различных способов реализации анимационных изображений
Визуализация системы с различными видами связей	с	Систематизация практических навыков, полученных в рамках изучаемой дисциплины

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
-------	-----------------------------	---------------------------	------------------------------------

1	Основные понятия теории моделирования систем	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	10
2	Математические схемы моделирования систем	Выполнение двух лабораторных работ, оформление отчетов.	10
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	Выполнение двух лабораторных работ, оформление отчетов.	10
4	Статистическое моделирование систем на ЭВМ	Выполнение двух лабораторных работ, оформление отчетов.	20
5	Инструментальные средства моделирования	Выполнение двух лабораторных работ, оформление отчетов.	20
6	Зачет с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой	21.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью бакалавров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, развивающих коммуникативные способности и речь обучающихся, направленные на их привлечение к самостоятельной познавательной деятельности, вызывающих личностный интерес и проявление мотивации к своей будущей профессиональной деятельности, способствующих осознанию социальной значимости своей будущей профессии. К активным формам проведения занятий, используемых при реализации дисциплины относятся: проблемные лекции, дискуссии по темам курса и поставленным научным проблемам, разбор конкретных ситуаций. На лекциях и лабораторных работах студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой

- 1 Основные понятия моделирования
- 2 Особенности разработки систем и использования моделей
- 3 Принципы системного подхода в моделировании систем
- 4 Общая характеристика проблемы моделирования систем
- 5 Классификация видов моделирования систем
- 6 Математическое моделирование
- 7 Обеспечение и эффективность машинного моделирования
- 8 Основные подходы к построению моделей систем
- 9 Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы)

- 10 Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)
- 11 Дискретно-стохастические модели (P-схемы)
- 12 Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)
- 13 Сетевые модели (N-схемы)
- 14 Комбинированные модели (A-схемы)
- 15 Методика разработки и машинной реализации моделей систем
- 16 Построение концептуальной модели системы и ее формализация
- 17 Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация
- 18 Получение и интерпретация результатов моделирования систем
- 19 Общая характеристика метода статистического моделирования
- 20 Виды машинной генерации случайных последовательностей
- 21 Процедуры генерации последовательностей случайных чисел
- 22 Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел
- 23 Основы систематизации языков моделирования
- 24 Понятие пакета прикладных программ моделирования
- 25 Базы данных моделирования
- 26 Гибридные моделирующие комплексы

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3916-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488217> (дата обращения: 28.03.2023).
2. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512216> (дата обращения: 28.03.2023).
3. Альсова, О. К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : учебное пособие для вузов / О. К. Альсова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08248-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516307> (дата обращения: 28.03.2023).
4. Боев, В. Д. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514932> (дата обращения: 28.03.2023).
5. Баркалов, С. А. Исследование систем организационного управления на основе имитационных моделей : монография / С. А. Баркалов, В. Е. Белоусов, А. Л. Маилян. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 459 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29262.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	Mathcad Education – University Edition	25 паб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
3	Notepad++	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL

		https:// notepad- plus- plus.org/ news/ notepad-6.1.1- gpl-enhancement.html .
4	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http:// code.google.com/ intl/ ru/ chromium/terms.html на условиях https:// www.google.com/ chrome/ browser/privacy/eula_text.html .
5	http:// www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
6	http://www.intuit.ru/	Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки
7	https://e.lanbook.com	Электронно- библиотечная система Лань □ ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.
8	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия. Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://www.learner.org/	Профессиональная база данных на английском языке свободного доступа с обучающими текстовыми, аудио, видеоматериалами, тестами.
2	http:// www.ict.edu.ru/ about	Портал «Информационно- коммуникационные технологии в образовании» входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
3	https://fstec.ru	Профессиональная база данных нормативных правовых актов, организационно- распорядительных документов, нормативных и методических документов по технической защите информации. Содержит банк данных угроз безопасности информации

4	https://reestr.minsvyaz.ru	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки
5	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts	Каталог международных, межгосударственных и национальных стандартов, действующих технических регламентов
6	http://www.informika.ru	Сайт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России
7	www.elibrary.ru	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8	www.iop.org	В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации.
9	www.nature.com archive.neicon.ru	Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому кругу вопросов, в основном естественно-научной тематики. С 2005 года журнал публикует подкасты, где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две.
10	https://www.scopus.com	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
11	https:// login.webofknowledge.c om	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Лекции проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение - аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.