

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 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы – Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет с оценкой 6 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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.17 № 929

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 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 обязательной части ОП, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению «Информатика и вычислительная техника».

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-13 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. | ИД-1ПК-13 Знать цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы анализа и обобщения международного опыта в соответствующей области исследований; ИД-2ПК-13 Уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации; ИД-3ПК-13 Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; подготовки предложений и разработок по исполнению разработок. . |

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 | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | 10 | Входной контроль |
| 2 | Математические схемы моделирования систем | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | 10 | Контр. работа |
| 3 | Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | 10 | тест |
| 4 | Статистическое моделирование систем на ЭВМ | 6 | 6 | | | | | 10 | | | | | | 20 | |
| 5 | Инструментальные средства моделирования | 6 | 6 | | | | | 12 | | | | | | 20 | |
| 6 | Зачет с оценкой | | | | | | | | | | | 0.2 | | 21.8 | |
| Итого | | | | 18.0 | | 0.0 | | 34.0 | | 0.0 | | 0.2 | 0.0 | 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 | Основные подходы к построению моделей; |

| | | |
|---|---|---|
| | моделирования систем | непрерывно- детерминированные модели; дискретно-детерминированные модели; дискретно-стохастические модели; непрерывно-стохастические модели; сетевые модели; комбинированные модели |
| 3 | Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем | Методика разработки и машинной реализации 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 | использование средств MatLAB для изображения трансформаций сферы |
| Визуализация системы с перекрестными связями | освоение различных способов реализации анимационных изображений |
| Визуализация системы различными видами связей | 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 проявлению 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: 13.12.2021).
2. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490226> (дата обращения: 21.03.2022).
3. Альсова, О. К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : учебное пособие для вузов / О. К. Альсова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08248-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494009> (дата обращения: 21.03.2022).
4. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492781> (дата обращения: 21.03.2022).
5. Баркалов С.А. Исследование систем организационного управления на основе имитационных моделей [Электронный ресурс]: монография/ Баркалов С.А., Белоусов В.Е., Маилян А.Л.— Электрон, текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29262> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование | Описание |
|---|--------------|----------|
|---|--------------|----------|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Операционная система MS Windows 10 Education, Pro | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года. |
| 2 | MS Office 2010 standard | лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года. |
| 3 | Mathcad Education – University Edition | 25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014. |
| 4 | Notepad++ | Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html . |
| 5 | 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 . |
| 6 | 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 |
| 7 | http://www.intuit.ru/ | Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки |
| 8 | 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. |
| 9 | 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, посвящённые 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.com | Международная реферативная база данных научных изданий WebofScience |

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.