**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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.11 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 начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.11 Компьютерное моделирование*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

*наименование кафедры*

протокол № 10 от "02" июня 2021г.

Заведующий кафедрой

программного обеспечения (ОГТИ) А.С. Попов

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

Ст. преподаватель В.С. Богданова

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Председатель методической комиссии по направлению подготовки  09.03.01 Информатика и вычислительная техника А.С. Попов  *код наименование личная подпись расшифровка подписи*  Заведующий библиотекой М.В. Камышанова  *личная подпись расшифровка подписи*  Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин  *личная подпись расшифровка подписи* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | | © Богданова В.С., 2021 | | © Орский гуманитарно–  технологический институт (филиал)  ОГУ, 2021 | |

**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.13 Математический анализ, Б1.Д.Б.14 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.17 Программирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.15 Конфигурирование и администрирование информационных систем на платформе 1С, Б2.П.В.П.3 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\*-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование автоматизированных систем среднего масштаба и сложности | ПК\*-2-В-1 Знает теоретические основы концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных информационных систем  ПК\*-2-В-2 Применяет современные методы и средства проектирования компонентов автоматизированных информационных систем среднего масштаба и сложности  ПК\*-2-В-3 Знает основные методы и модели искусственного интеллекта для решения задач проектирования автоматизированных систем  ПК\*-2-В-4 Проектирует компоненты автоматизированных информационных систем с элементами искусственного интеллекта  ПК\*-2-В-5 Знает основы системного анализа информационных процессов и методы исследования операций в приложениях автоматизированных систем  ПК\*-2-В-6 Выполняет системный анализ информационных процессов исследуемой предметной области на этапе концептуального проектирования автоматизированной системы среднего масштаба и сложности  ПК\*-2-В-7 Применяет методы исследования операций в средствах поддержки принятия решения автоматизированных систем  ПК\*-2-В-8 Знает основы теории управления  ПК\*-2-В-9 Применяет программные средства для решения задач исследования результатов проектирования систем управления  ПК\*-2-В-10 Знает основы моделирования процессов и систем  ПК\*-2-В-11 Применяет программные средства моделирования на этапах концептулаьного, функционального и логического проектирования автоматизированных систем среднего масштаба и сложнотси | **Знать:**  Теоретические основы концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных информационных систем  **Уметь:**  Применять современные методы и средства проектирования компонентов автоматизированных информационных систем среднего масштаба и сложности  **Владеть:**  Программными средствами моделирования на этапах концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных систем среднего масштаба и сложности |

**4 Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура дисциплины**

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

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | |
| --- | --- | --- |
| 3 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **144** | **144** |
| **Контактная работа:** | **34,25** | **34,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:** | **109,75** | **109,75** |
| *- самостоятельное изучение разделов дисциплины*  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*  *- подготовка к практическим занятиям;*  *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | *40*  *40*  *20*  *9,75* | *40*  *40*  *20*  *9,75* |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** |  |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторная  работа | | | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основные понятия теории компьютерного моделирования | 14 | 4 | - |  | 10 |
| 2 | Моделирование и анализ вероятностных систем | 14 | 2 | 2 |  | 10 |
| 3 | Планирование модельных экспериментов | 14 | 2 | 2 |  | 10 |
| 4 | Моделирование систем массового обслуживания | 24 | 2 | 2 |  | 20 |
| 5 | Стохастические сети | 14 | 2 | 2 |  | 10 |
| 6 | Имитационное моделирование | 14 | 2 | 2 |  | 10 |
| 7 | Визуальное моделирование в среде MATLAB | 24 | 2 | 2 |  | 20 |
| 8 | Обработка и анализ результатов моделирования | 26 | 2 | 4 |  | 20 |
|  | Итого: | 144 | 18 | 16 |  | 110 |
|  | Всего: | 144 | 18 | 16 |  | 110 |

**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 Практические занятия (семинары)**

| № 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 | 2 |
| 6 | 7 | Моделирование загруженности накопителей | 2 |
| 7 | 8 | Оценка адекватности модели | 2 |
| 8 | 8 | Оценка точности модели | 2 |
|  |  | Итого: | 16 |

**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>

**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>

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>

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://www.aiportal.ru/articles)
2. Web-технологии – [Web-технологии](http://htmlweb.ru/)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](http://window.edu.ru/resource/753/50753)

**5.4.3 Электронные библиотечные системы**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»– <http://www.biblioclub.ru/>

2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

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

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
| --- | --- | --- |
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору:  № 8В/21 от 15.06.2021 г. |
| Офисный пакет | Microsoft Office |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF | Adobe Reader | Бесплатное ПО, <http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html> |
| Интернет-браузер | Mozilla Firefox | Свободное ПО, <https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/> |
| Google Chrome | Бесплатное ПО, <http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/> |
| Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем | Microsoft Visio Standard 2007 | Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место |
| Интегрированная среда разработки программного обеспечения | PyCharm Community Edition | Бесплатное ПО, <https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/> |
| IntelliJ IDEA Community Edition | Бесплатное ПО, <https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/> |
| Набор средств разработки программного обеспечения | Node.js | Свободное ПО, <https://nodejs.org/ru/> |
| Информационно-правовая система | Консультант Плюс | Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ |
| Система управления базами данных | Microsoft SQL Server Standard Edition 2008 | Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на сервер |
| Microsoft SQL Server 2017 Express | Бесплатное ПО, <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017#OneGDCWeb-Banner-c3psyqy> |
| Программная платформа для управления проектами | Microsoft Project 2010 | Сертификат Microsoft Open License № 48591820 от 03.06.2011 г., академическая лицензия на рабочее место |
| Microsoft Visual Studio Team Foundation Server Express | Бесплатное ПО, <https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mt171584/> |
| Система автоматизированного проектирования | Autodesk AutoCAD 2011 | Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место |
| КОМПАС-3D\* | Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ |

**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 | Материальное-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 следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.