|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт информационных технологий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИИТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зуев А.С. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Программные средства имитационного моделирования систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **01.03.04 Прикладная математика** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Анализ данных** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 7 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Митина О.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Программные средства имитационного моделирования систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 01.03.04 Прикладная математика  направленность: «Анализ данных» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 176    Зав. кафедрой Дзержинский Р.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Программные средства имитационного моделирования систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика с учетом специфики направленности подготовки – «Анализ данных». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 01.03.04 Прикладная математика | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Анализ данных | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Выполняет концептуальное проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные принцыпы концептуального проектирования систем в целях анализа данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - реализовывать методы концептуального анализа и проектирования модели предметной области | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками применения методов концептуального анализа и проектирования как средства выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Выполняет функциональное проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные принцыпы функционального проектирования систем в целях анализа данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - реализовывать методы функционального анализа и проектирования модели предметной области | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками применения методов функционального анализа и проектирования как средства | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.3 : Выполняет логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные принцыпы логического проектирования систем в целях анализа данных | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - реализовывать методы логического анализа и проектирования модели предметной области | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками применения методов логического анализа и проектирования как средства выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные принцыпы логического проектирования систем в целях анализа данных | | | | | | |
| - Основные принцыпы функционального проектирования систем в целях анализа данных | | | | | | |
| - Основные принцыпы концептуального проектирования систем в целях анализа данных | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - реализовывать методы логического анализа и проектирования модели предметной области | | | | | | |
| - реализовывать методы функционального анализа и проектирования модели предметной области | | | | | | |
| - реализовывать методы концептуального анализа и проектирования модели предметной области | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками применения методов логического анализа и проектирования как средства выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | | |
| - навыками применения методов функционального анализа и проектирования как средства выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | | |
| - навыками применения методов концептуального анализа и проектирования как средства выявления необходимых показателей деятельности объектов моделирования и управления; навыками программирования и использования внутренних языков и шаблонов представления информации в системах моделирования | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основы имитационного моделирования** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **имитационное** **моделирование**  **(Лек).** Исходные понятия и определения имитационного моделирования.  Понятие и классификация СМО.  Виды имитационного моделирования. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели банка. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.3** | **Законы** **распределения** **случайных** **величин.**  **(Лек).** Законы распределения случайных величин, наиболее часто встречающихся в практике. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели обработки запросов сервером. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.5** | **Методы** **оптимизации** **моделей.**  **(Лек).** Введение в оптимизационные методы. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели заводского цеха. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.7** | **Этапы** **при** **создании** **имитационных** **моделей** **и** **исследовании** **систем.**  **(Лек).** Основные этапы исследования систем с помощью имитационного моделирования. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели заводского цеха. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 7 | 24,5 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **2. Моделирование в среде AnyLogic** | | | | | | |
| **2.1** | **Среда** **имитационного** **моделирования** **AnyLogic**  **(Лек).** Общие сведения о системе имитационного моделирования AnyLogic. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели производсва мороженного. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.3** | **Взаимодействие** **системы** **AnyLogic** **с** **внешними** **системами**  **(Лек).** Введение в программную среду, основные понятия | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели производсва мороженного. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.5** | **Обзор** **библиотек** **моделирования** **в** **AnyLogic.** **Библиотеки** **моделирования** **процессов** **и** **производственных** **систем**  **(Лек).** Библиотека моделирования процессов.  Библиотека производственных систем. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели павильона метро. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.7** | **Обзор** **библиотек** **моделирования** **в** **AnyLogic.** **Пешеходная** **библиотека** **и** **железнодорожная** **библиотека**  **(Лек).** Пешеходная библиотека  Железнодорожная библиотека. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели павильона метро. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.9** | **Обзор** **библиотек** **моделирования** **в** **AnyLogic.** **Библиотека** **дорожного** **движения** **и** **Библиотека** **моделирования** **потоков**  **(Лек).** Библиотека дорожного движения  Библиотека моделирования потоков. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение моделируемого перекрестка. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.11** | **Моделирование** **СМО**  **(Лек).** Принципы и примеры реализации СМО в среде AnyLogic. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение моделируемого перекрестка. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.13** | **Дискретно-событийное** **моделирование**  **(Лек).** Принципы дискретно-событийного моделирования.  Компоненты дискретно-событийного моделирования в среде AnyLogic. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение моделируемого перекрестка. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.15** | **Моделирование** **системной** **динамики**  **(Лек).** Методология системной динамики.  Построение моделей системной динамики. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение моделируемого перекрестка. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.17** | **Многоподходное** **моделирование**  **(Лек).** Принципы многоподходного моделирования.  Примеры моделей и их реализация. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.18** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели сортировочной горки. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.19** | **Агентное** **моделирование**  **(Лек).** Понятие агентного подхода в моделировании.  Основные понятия теории агентов. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.20** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели сортировочной горки. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.21** | **Многоагентные** **системы**  **(Лек).** Критерии применимости многоагентного подхода.  Применение многоагентных систем для решения задач управления. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.22** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели ветряных турбин. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.23** | **Обзор** **других** **платформ** **имитационного** **моделирования**  **(Лек).** Обзор платформ GPSS World и PILGRIM. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.24** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение модели ветряных турбин. | | 7 | 2 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
| **2.25** | **Выполнение** **домашнего** **задания**  **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 7 | 19,5 | ПК-2.3, ПК-2.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Экзамен).** | | 7 | 33,65 | ПК-2.3, ПК- 2.2, ПК-2.1 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 7 | 2,35 | ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Программные средства имитационного моделирования систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1. Основные понятия и определения имитационного моделирования.  2. Определение СМО. Классификация СМО.  3. Дискретно-событийное имитационное моделирование.  4. Системная динамика.  5. Агентное моделирование.  6. Непрерывные и дискретные распределения.  7. Генераторы случайных чисел.  8. Оптимизация с ограничениями.  9. Методы безусловной оптимизации.  10. Основные этапы исследования систем с помощью имитационного моделирования.  11. Основные концепции AnyLogic.  12. Инструменты для разработки модели в среде AnyLogic.  13. Среда AnyLogic и хранилища данных.  14. Среда AnyLogic и Java.  15. Библиотеки моделирования в среде AnyLogic.  16. AnyLogic: Библиотека моделирования процессов  17. AnyLogic: Библиотека производственных систем  18. Реализации СМО в среде AnyLogic.  19. Компоненты дискретно-событийного моделирования в среде AnyLogic.  20. Методология системной динамики.  21. Платформы имитационного моделирования.  22. Построение моделей системной динамики.  23. Многоподходное моделирование  24. Агентное моделирование  25. Многоагентные системы | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещения** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 4. |  | AnyLogic. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Лисяк, Лисяк, Южный федеральный ун-т Моделирование систем. Ч. 1 [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2017. - 108 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/692385 | | |
| 2. |  | Петров А. В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2015. - 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1\_id=68472 | | |
| 3. |  | Березовская, Южный федеральный ун-т Имитационное моделирование [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2018. - 78 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/692359 | | |
| 4. |  | Кутузов О. И. Моделирование систем. Методы и модели ускоренной имитации в задачах телекоммуникационных и транспортных сетей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107274 | | |
| 5. |  | Кадасев Создание имитационной модели транспортного потока [Электронный ресурс]:метод. указ. к практ. занятиям по дисциплине «Моделирование транспортных процессов». - Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2018. - 22 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/677954 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал    https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»    https://www.scholar.google.ru | | |
| 4. |  | Центра Информационных Технологий ("ЦИТ", "ЦИТ Форум") http://www.citforum.ru/info.shtml | | |
| 5. |  | Google Colaboration Cloud http://www.colab.research.google.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |