

Документ подписан простой электронной подписью

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УМР и качеству образования

Дата подписания: 30.11.2021

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b7e9b13008097d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ

Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА"

Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Информатики, прикладной математики и методики их преподавания		
Учебный план	ФМФИ-619ПИЗ(4гбм).plx Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении» протокол №8 от 29.04.2020 протокол №10 от 26.06.2020		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 8	
аудиторные занятия	18		
самостоятельная работа	117		
часов на контроль	9		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

Рабочая программа дисциплины «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»

Программу составил(и):

Казеев Алексей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

протокол №8 от 29.04.2020

протокол №10 от 26.06.2020

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов способности анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов имитационного моделирования.

Задачи изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний и навыков построения математических и имитационных моделей по основам анализа и синтеза производственных и экономических процессов, структур систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений.

Область профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03.ДВ.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Экономическая теория

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования

ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов

ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования			
1.1	Основные понятия и модели имитационного моделирования /Лек/	8	1	1
1.2	Основные понятия и модели имитационного моделирования /Ср/	8	7	
1.3	Технологии организации и проведения имитационного моделирования /Лек/	8	1	
1.4	Технологии организации и проведения имитационного моделирования /Ср/	8	8	
1.5	Имитационное моделирование случайных процессов /Лек/	8	1	
1.6	Имитационное моделирование случайных процессов /Пр/	8	2	1
1.7	Имитационное моделирование случайных процессов /Ср/	8	12	
1.8	Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Лек/	8	1	
1.9	Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Пр/	8	2	1
1.10	Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Ср/	8	30	
1.11	Имитационные модели экономических систем /Лек/	8	1	
1.12	Имитационные модели экономических систем /Пр/	8	2	1
1.13	Имитационные модели экономических систем /Ср/	8	30	
1.14	Программные средства имитационного моделирования /Лек/	8	1	1
1.15	Программные средства имитационного моделирования /Пр/	8	6	1
1.16	Программные средства имитационного моделирования /Ср/	8	30	

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция №1 Основные понятия и модели имитационного моделирования

Вопросы и задания

1. Моделирование как метод научного исследования.

2. Типы моделей.
3. Методы моделирования.
4. Особенности имитационного моделирования.
5. Этапы имитационного моделирования.
6. Подходы к построению моделей сложных систем.
7. Общие принципы построения имитационных моделей.
8. Организация модельного времени.

Лекции №2 Имитационное моделирование случайных процессов и СМО

Вопросы и задания

1. Генерирование случайных величин.
2. Метод Монте – Карло.
3. Моделирование детерминированных и стохастических процессов.
4. Основные типы СМО и показатели их эффективности.
5. Аналитические модели СМО.

Лекция №3 Программные средства имитационного моделирования

Вопросы и задания

1. Формальные модели систем, используемые в имитационном моделировании экономических систем.
2. Событийно-ориентированные системы имитационного моделирования.
2. Транзактно-ориентированные системы имитационного моделирования.

Практическое занятие №1 Имитационное моделирование случайных процессов

Вопросы и задания

1. Моделирование простого события.
2. Моделирование полной группы несовместных событий.
3. Моделирование дискретной случайной величины.
4. Моделирование непрерывной случайной величины.
5. Модель процесса изготовления в цехе деталей.

Практическое занятие №2 Модели систем массового обслуживания

Вопросы и задания

1. Построение моделей одноканальных систем массового обслуживания с ожиданием.
2. Построение моделей многоканальных систем массового обслуживания с ожиданием.
3. Построение моделей систем массового обслуживания с отказами моделей.

Практическое занятие №3 Имитационное моделирование систем управления запасами

Вопросы и задания

1. Построение статистической модели управления запасами без дефицита.
2. Построение статистической модели управления запасами с дефицитом.
3. Построение стохастической модели управления запасами.

Практическое занятие №4 Модель обработки запросов сервером

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Создание диаграммы процесса.
3. Построение модели.
4. Интерпретация результатов моделирования.

Практическое занятие №5 Модель функционирования системы воздушных перевозок

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Формализованное описание модели.
3. Имитация функционирования аэропорта
4. Построение модели.
5. Интерпретация результатов моделирования.

Практическое занятие №6 Модель обработки документов в организации

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Аналитическое решение задачи.
3. Построение модели.
4. Интерпретация результатов моделирования.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Имитационное моделирование случайных процессов	Индивидуальное домашнее задание №1	Письменный отчет с решениями задач
2.	Моделирование систем и сетей массового обслуживания	Индивидуальное домашнее задание №2	Письменный отчет с решениями задач
3.	Имитационные модели экономических систем	Индивидуальное домашнее задание №3	Письменный отчет с решениями задач
4.	Программные средства имитационного моделирования	Индивидуальное домашнее задание №4	Письменный отчет с решениями задач

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Основные понятия и модели имитационного моделирования	Подготовка презентации по заданной теме	Презентация
2.	Технологии организации и проведения имитационного моделирования		

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Салмина Н.Ю.	Имитационное моделирование: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480901	Томск: ТУСУР, 2015
Л1.2	Боев В.Д.	Концептуальное проектирование систем в Anylogic 7 и GPSS World http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428950	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Бродский Ю.И.	Лекции по математическому и имитационному моделированию http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015
Л2.2	Емельянов А.А., Дума Р.В., Власова Е.А.	Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59697	М.: Финансы и статистика, 2009
Л2.3	Мицель А.А., Грибанова Е.Б.	Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480884	Томск : ТУСУР, 2016
Л2.4	Эльберг М.С., Цыганков Н.С.	Имитационное моделирование : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=497147	Красноярск : СФУ, 2017

6.2 Перечень программного обеспечения

- ABBYY Lingvo x6 Многоязычная Академическая версия (30 раб. мест)
- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional
- RINEL Lingvo v7.0
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- НордМастер 5.0, НордКлиент (16 рабочих мест)
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

6.3 Перечень информационных справочных систем

- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный. Оснащенность: ПК -4шт., Письменный стол-4 шт., Парты-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»

Курс 4 Семестр 8

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	6	12
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	12	24
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	2	4
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого:		56	100

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»			
1	Аудиторная работа	<p>Практические занятия (х6)</p> <p>Пример задания Число клиентов фирмы, имеющих положительное мнение о ее продукции, к рассматриваемому периоду равно 1000 человек. Каждый из них ежедневно общается с определенным количеством людей, которые не являются клиентами фирмы. Это число является случайной величиной с нормальным законом распределения со средним значением $M=10$, средним квадратическим отклонением $\sigma=1$. Считается, что сила убеждения равна (вероятность того, что при общении с клиентом человек тоже заинтересуется товаром и купит его, т.е. тоже станет клиентом) равна 0,6. Постройте модель прироста числа клиентов за один день.</p> <p>Критерии оценивания: <ul style="list-style-type: none"> • не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов; • задачи решены с несущественными ошибками – 1 балл; • задачи решены без ошибок – 2 балла. Итого – $6 \times 2 = 12$ баллов </p>	<p>Темы: Основные понятия и модели имитационного моделирования Технологии организации и проведения имитационного моделирования Имитационное моделирование случайных процессов Моделирование систем и сетей массового обслуживания Имитационные модели экономических систем Программные средства имитационного моделирования Образовательные результаты: Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных </p>
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	<p>Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (х4)</p> <p>Пример задания. Суда прибывают в гавань и время между прибытиями, представленное независимыми одинаково экспоненциально распределенными случайными величинами со средним</p>	<p>Темы: Имитационное моделирование случайных процессов</p>

		<p>значением, равно 1,25 дня. В гавани имеется два дока с якорными стоянками и двумя кранами для разгрузки судов. Корабли, прибывшие тогда, когда обе якорные стоянки заняты, становятся в очередь с дисциплиной обслуживания FIFO. Время, необходимое одному крану для разгрузки судна, равномерно распределено между 0,5 и 1,5 дня. Если в гавани всего одно судно, разгрузкой занимаются оба крана, и время разгрузки уменьшается вдвое. Если в гавани два судна, то каждый из двух кранов работает с каждым судном. Если оба крана разгружают одно судно, то по прибытии второго судна один из кранов немедленно начинает его обслуживание, а оставшееся время обслуживания первого судна увеличивается вдвое.</p> <p>Составьте математическую модель задачи и найдите ее решение.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> решены все задачи ИДЗ – 4 балла; решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл; отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл. <p>Итого – 6х4=24 балла</p>	<p>Моделирование систем и сетей массового обслуживания</p> <p>Имитационные модели экономических систем</p> <p>Программные средства имитационного моделирования</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования</p> <p>Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов</p> <p>Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных</p>
3	Самостоятельная работа (на выбор студента)	<p>Подготовлена презентация по отдельным темам модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы. Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям. Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями. Студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы. <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл.</p> <p>Итого – 1х4=4 балла</p>	<p>Темы:</p> <p>Основные понятия и модели имитационного моделирования</p> <p>Технологии организации и проведения имитационного моделирования</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования</p> <p>Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов</p>
Контрольное мероприятие по разделу		-	
Промежуточный контроль (количество баллов)		Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	