

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
30.11.2022 №13

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Моделирование информационных
процессов и систем**

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная информатика в информационной сфере

Форма обучения
очная

Нижний Новгород

2021

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.11 Моделирование информационных процессов и систем относится к части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<i>ПК-8. Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию</i>	<i>ПК-8.1. Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС).</i>	<i>Знать</i> области применения имитационного моделирования и аппарата сетей Петри; методику перехода к имитационной модели и графу сети Петри	<i>Собеседование</i>
	<i>ПК-8.2. Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации.</i>	<i>Уметь</i> строить имитационные модели, анализировать задачи, связанные с системами массового обслуживания; моделировать условно – событийные системы сетями Петри Моделировать функционирование систем массового обслуживания. Составлять программы на языке имитационного моделирования GPSS. Расшифровывать статистические результаты работы программ. Строить сети Петри для условно – событийных систем. Решать задачу покрываемости и достижимости с использованием покрывающего дерева.	<i>Задача</i>

	<i>ПК-8.3. Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.</i>	Владеть методами анализа имитационных задач, методами функционирования сетей Петри Владеть языком имитационного моделирования, знать принципы построения и функционирования программ, основные блоки и команды. Владеть методикой построения дерева достижимости.	<i>Задача</i>
--	---	---	---------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
контактная работа:	19
- занятия лекционного типа	18
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	53
Промежуточная аттестация –зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Стандарты и языки моделирования	17	4			4	13
Системы массового обслуживания и их модификации	17	4			4	13
Моделирования систем с обратной связью	17	4			4	13
Моделирование неравномерного распределения случайных величин	20	6			6	14
текущий контроль	1				1	
Промежуточная аттестация: зачет						
Итого	72	18			19	53

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях лекционного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов

- Выполнение домашних практических заданий на темы:

1. Освоение среды имитационного моделирования GPSS WORLD. [2]
2. Моделирование СМО с одним прибором и очередью [2]
3. Сравнение модельных ситуаций, возникающих при использовании команд START/RESET/CLEAR/. [2]
4. Моделирование СМО с неравномерным распределением случайных величин. [2]
5. Построение графа сети Петри, функционирование и анализ сети Петри. [2]
6. Построение конечного дерева достижимости по заданной сети Петри. [2]

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			полном объеме.	.			
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
Таймер модельного времени. Метод фиксированного и переменного приращений таймера модельного времени.	ПК-8
Параметры транзактов и их использование в функциях.	ПК-8
Моделирование введения транзактов в модель и удаления транзактов из модели.	ПК-8
Завершение моделирования. Понятие счетчика завершений.	ПК-8
Моделирование занятия и освобождения прибора. Сбор статистики при ожидании.	ПК-8
Цепь текущих событий.	ПК-8
Моделирование системы массового обслуживания с одним прибором и очередью.	ПК-8
Цепь будущих событий.	ПК-8
Моделирование различных типов заявок в системе массового обслуживания с одним прибором и очередью.	ПК-8
Введение приоритетов у заявок в системе массового обслуживания с одним прибором и очередью.	ПК-8
Система массового обслуживания с несколькими приборами и очередями.	ПК-8
Моделирование обратной связи в системе массового обслуживания с одним прибором и очередью.	ПК-8
Моделирование многоканальных устройств.	ПК-8
Моделирование обратной связи в системе массового обслуживания с многоканальным устройством и очередью.	ПК-8
Использование распределений вероятностей с помощью введения непрерывных и дискретных функций.	ПК-8
Моделирование пуассоновских потоков.	ПК-8
Основные понятия сетей Петри.	ПК-8
Граф сети Петри, маркировка, правила выполнения.	ПК-8
События и условия, одновременность и конфликт.	ПК-8
Безопасность, ограниченность, сохранение, активность, достижимость и покрываемость.	ПК-8
Дерево достижимости и его построение.	ПК-8

5.2.2. Образцы типовых задач

- ✓ Смоделировать и реализовать на языке GPSS СМО с одним прибором и очередью с равномерно распределенными случайными величинами.
- ✓ Смоделировать и реализовать на языке GPSS СМО с многоканальным устройством и очередью.
- ✓ С помощью сети Петри отобразить условно – событийную систему. Построить и провести анализ системы, построив бесконечное дерево достижимости.
- ✓ Перейти от бесконечного дерева достижимости к конечному.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кудрявцев Е.М. "GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - М. : ДМК Пресс, 2007. - (Серия "Проектирование")." - <http://www.studentlibrary.ru/book/5-94074-219-X.html>

Дополнительная литература

2. Чернышова Н.Н. Имитационное моделирование бизнес – процессов. Электронное издание ННГУ Рег. номер 251.10.08., 2010 [Электронный ресурс] http://www.unn.ru/books/met_files/GP_P.docx

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Среда имитационного моделирования GPSS WORLD
2. <http://www.obnovisoft.ru/gpss-world-student-version>
3. <http://minutemansoftware.com/downloads.asp>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Автор доцент _____ Чернышова Н.Н.

Рецензент профессор _____ Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой _____ М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

07.12.2022 протокол №4