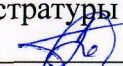



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра автоматизированных систем управления

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры
 О.А. Бодров
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ
 Холопов С.И.
« 25 » 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор РОПиМД
Корячко А.В.
« 06 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04 «Моделирование информационных процессов»

Направление подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Челебаев С.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Моделирование информационных процессов» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Целью освоения дисциплины «Моделирование информационных процессов» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области моделирования информационных процессов.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение принципов построения имитационных моделей информационных процессов;
- изучение принципов построения моделей информационных процессов на основе сетей Петри;
- изучение принципов построения моделей информационных процессов на основе применения нечеткой логики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 (Б1.О.04) учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями, полученными в ходе изучения дисциплин: «Интеллектуальные системы и технологии» и «Специальные главы математики».

Теоретические знания и практические навыки в области моделирования информационных процессов могут быть использованы при изучении дисциплин «Технологии проектирования информационных систем», «Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий», а также в процессе выполнения научных исследований и подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Знать: принципы разработки имитационных моделей информационных процессов; принципы построения моделей информационных процессов на основе сетей Петри. ОПК-4.2 Уметь: разрабатывать алгоритмы решения задачи на основе применения метода имитационного моделирования и метода сетей Петри. ОПК-4.3 Владеть: навыками использования методов имитационного моделирования и методов сетей Петри для моделирования информационных процессов.
ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных	ОПК-7.1 Знать: принципы разработки моделей информационных процессов на основе Марковских цепей; принципы построения моделей информационных процессов на основе аппарата

систем и систем поддержки принятия решений	нечеткой логики. ОПК-7.2 Уметь: разрабатывать математические модели решения задачи на основе применения метода Марковских цепей и аппарата нечеткой логики. ОПК-7.3 Владеть: навыками использования методов Марковских цепей и методов нечеткой логики для моделирования информационных процессов.
--	--

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	50,65
Лекции	16
Лабораторные работы	8
Практические занятия (упражнения)	24
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	129,35
Самостоятельные занятия	78,3
Курсовой проект (КП)	15,7
Контроль	35,35
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	180
Зачетные единицы трудоемкости	5
Контактная работа	50,65

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа					Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР	КП	
1	Имитационное моделирование информационных процессов	42	20	4	4	4	8	22
2	Моделирование информационных процессов на основе сетей Петри	34	12	4	8	-	-	22
3	Моделирование информационных процессов на основе Марковских цепей	34	12	4	8	-	-	22

4	Методы нечеткого моделирования информационных процессов	43	20	4	4	4	8	23
	Итого	153	64	16	24	8	16	89
	Контроль (экзамен, КП)	27						27
	Всего	180	64	16	24	8	16	132

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Имитационное моделирование информационных процессов	<p>Простейшая система массового обслуживания с одним прибором и очередью. Основные и вспомогательные события. Таймер модельного времени. Завершение моделирования.</p> <p>Непланируемое завершение обслуживания. Одновременные события. Розыгрыш случайного целого числа при равномерном распределении.</p> <p>Язык моделирования GPSS. Методы создания моделей с использованием GPSS. Динамические элементы моделей GPSS. Транзакты. Блоки GPSS-моделей.</p> <p>Имитационная модель информационного процесса с использованием одного исполнительного процесса и очередью. Имитационная модель информационного процесса с использованием нескольких исполнительных процессоров. Имитационная модель информационного процесса с несколькими видами запросов, процессорами и возможностью отказов процессоров.</p> <p>Имитационную модель информационного процесса для одного вида запросов на основе многоканального процессора.</p> <p>Имитационные модели информационных процессов с</p>	4	ОПК-4	Экзамен, курсовой проект

		использованием нормального закона распределения случайных величин.			
2	Моделирование информационных процессов на основе сетей Петри	Сети Петри как метод анализа информационных систем. Математическое описание сетей Петри. Способы задания сетей Петри: графический способ, аналитический способ, матричный способ. Маркировка сети Петри. Правило срабатывания переходов в сетях Петри. Классификация сетей Петри. Модифицированные числовые сети (E-сети).	4	ОПК-4	Экзамен
3	Моделирование информационных процессов на основе Марковских цепей	Марковское свойство. Марковский процесс. Цепь Маркова с дискретным временем. Цепи Маркова в конечных пространствах состояний. Свойства цепей Маркова. Построение моделей на основе Марковских цепей.	4	ОПК-7	Экзамен
4	Методы нечеткого моделирования информационных процессов	Моделирование систем на основе аппарата нечетких множеств. Основные понятия теории нечетких множеств: нечеткое множество, нечеткое отношение, нечеткие лингвистические переменные. Основные принципы реализации нечеткого вывода и нечеткого управления. Примеры моделирования нечеткого вывода и нечеткого управления техническими системами. Байесовские сети доверия (БСД) – моделирование нечеткого вывода для систем поддержки принятия решений.	4	ОПК-7	Экзамен, курсовой проект

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Моделирование информационных процессов методом проведения имитационных экспериментов	1	4	ОПК-4	Экзамен, курсовой проект

2	Моделирование информационных процессов с применением нечеткой логики	4	4	ОПК-7	Экзамен, курсовой проект
---	--	---	---	-------	--------------------------

4.3.3 Практические занятия (упражнения)

№ п/п	Тема практических занятий	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Имитационное моделирование информационных процессов	1	4	ОПК-4	Экзамен, курсовой проект
2	Способы задания сетей Петри	2	4	ОПК-4	Экзамен
3	Моделирование информационных процессов на основе сетей Петри	2	4	ОПК-4	Экзамен
4	Цепь Маркова с дискретным временем	3	4	ОПК-7	Экзамен
5	Цепи Маркова в конечных пространствах состояний	3	4	ОПК-7	Экзамен
6	Моделирование информационных процессов с применением нечеткой логики	4	4	ОПК-7	Экзамен, курсовой проект

4.3.4 Курсовой проект

№ п/п	Тема занятия по курсовому проектированию	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Имитационные модели информационных процессов с использованием равномерного закона распределения случайных величин	1	4	ОПК-4	Экзамен, курсовой проект
2	Имитационные модели информационных процессов с использованием нормального закона распределения случайных величин	1	4	ОПК-4	Экзамен, курсовой проект
3	Методы фаззификации и дефаззификации	4	4	ОПК-7	Экзамен, курсовой проект
4	Разработка моделей информационных процессов с применением нечеткой логики	4	4	ОПК-7	Экзамен, курсовой проект

4.3.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Моделирование информационных процессов» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену, к защите курсового проекта).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Имитационное моделирование информационных процессов [1-6]	24	ОПК-4	ЛР, ПЗ, КП, экзамен
2	Подготовка по разделу 2 Моделирование информационных процессов на основе сетей Петри [1, 7-8]	24	ОПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
3	Подготовка по разделу 3 Моделирование информационных процессов на основе Марковских цепей [1, 9]	24	ОПК-7	ЛР, ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Методы нечеткого моделирования информационных процессов [1, 10-11]	24	ОПК-7	ЛР, ПЗ, КП, экзамен

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Моделирование информационных процессов».

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная учебная литература:

1. Малышева Т.А. Численные методы и компьютерное моделирование. Лабораторный практикум по аппроксимации функций [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Малышева Т.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2016.— 33 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67833.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Журавлева Т.Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» [Электронный ресурс]/ Журавлева Т.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27380.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Войнов К.Н. Имитационное моделирование в теории и на практике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Войнов К.Н.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66455.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015.— 118 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70012.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Фомин В.Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фомин В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76483.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Эльберг М.С. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Эльберг М.С., Цыганков Н.С.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84350.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Блюмин С.Л. Автоматы и сети Петри [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Блюмин С.Л., Жбанова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17722.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Веретельникова Е.Л. Теоретическая информатика. Теория сетей Петри и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веретельникова Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91444.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Шихеева В.В. Теория случайных процессов [Электронный ресурс]: марковские цепи. Учебное пособие/ Шихеева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56202.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>.— ЭБС «IPRbooks»

11. 5475 Челебаев С.В. Моделирование информационных процессов на основе применения нечеткой логики: методические указания к курсовому проектированию – Рязань: РГРТУ. 2019. 32 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World [Электронный ресурс]/ Боев В.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 542 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73656.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые общекультурные компетенции по данной дисциплине.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и лабораторной работе.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины Вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков расчета характеристик информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к лабораторным работам, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Системы поддержки принятия решений»;
- выполнение практического задания;
- оформление отчета по результатам практических занятий, лабораторных работ, подготовка к экзамену.

Экзамен показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к экзамену необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по практическим упражнениям и лабораторным работам, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что он усвоил материал. Возникшие в ходе подготовки вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации у преподавателя.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.
4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrtu.ru/>.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).

8.3. Среда программирования Turbo Delphi 2006 Explorer edition (свободно распространяемая версия) URL: <http://www.turboexplorer.com/> Система Turbo Delphi 2006 Explorer edition распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

1. Лекционные занятия:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированный класс персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127, 111а). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

3. Прочее:

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.