

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


« 14 » 09 2018 г.

Проректор по УР
А.В. Бурмистров
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 Компьютерное моделирование

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Управления, автоматизации и информационных технологий. Управления и автоматизации

Кафедра-разработчик рабочей программы Интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Курс 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России №5, от 12.01.2016) по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления», на основании учебного плана, набора обучающихся 2016, 2017, 2018 годов.

Разработчик программы

профессор



А.В. Герасимов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУИР
протокол от « 3 » 09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой



А.П. Кирпичников

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Управления и автоматизации от « 10 » 09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Наноматериалов и нанотехнологий от « 3 » 09 2018 г. № 10

Председатель комиссии, профессор

Начальник УМЦ



В.А. Сысоев

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Компьютерное моделирование

- а) формирование знаний о различных системах моделирования,*
- б) обучение различным методам и алгоритмам построения моделей сложных систем,*
- в) обучение способам решения проблемы очередей и задержки обслуживания в различного рода системах,*
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в системах массового обслуживания (СМО).*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Компьютерное моделирование относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Компьютерное моделирование *бакалавр* по направлению подготовки 09.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) информатика и программирование,*
- б) теория вероятности и математическая статистика.*

Дисциплина Компьютерное моделирование является одной из заключительных дисциплин.

Знания, полученные при изучении дисциплины Компьютерное моделирование, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении *выпускной квалификационной работы*, а также для выполнения *научно-исследовательского, проектно-конструкторского и организационно-управленческого видов деятельности* по направлению подготовки 09.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

2. ПК-3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основы теории массового обслуживания;*
- б) известные в литературе модели открытых СМО;*
- в) известные в литературе модели замкнутых СМО*

2) Уметь:

- а) построить математическую модель СМО;*
- б) по математической модели проводить исследование и анализ производительности СМО;*

в) применить научный подход к решению проблемы очередей в различных системах.

3) Владеть:

а) математическим аппаратом теории массового обслуживания;

б) современными системами и средствами имитационного моделирования СМО на ЭВМ;

в) приемами программирования моделирующих алгоритмов на ЭВМ.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (Практи- ческие занятия)	Лаборат орные работы	СРС	
1	Математическое основы теории массового обслуживания	5	6	-	16	20	коллоквиум
2	Открытые системы массового обслуживания	5	6	-	20	18	коллоквиум
3	Замкнутые системы массового обслуживания	5	6	-	18	24	коллоквиум
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Математические основы теории массового обслуживания	2	Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова непрерывной марковской цепи.	ОПК-2, ПК-3
2	Математические основы теории массового обслуживания	4	Простейший поток событий. Процессы гибели и размножения.	ОПК-2, ПК-3
3	Открытые системы массового обслуживания	2	Модели М/М/1 и М/М/т.	ОПК-2, ПК-3
4	Открытые системы массового обслуживания	4	Модели Эрланга и М/М/т/Е.	ОПК-2, ПК-3
5	Замкнутые системы	2	Модели М/М/1/Ν и	ОПК-2, ПК-3

	<i>массового обслуживания</i>		<i>М/М/т/N.</i>	
6	<i>Замкнутые системы массового обслуживания</i>	4	<i>Модели Энглета, с ограниченной очередью и с ограниченным временем ожидания.</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	<i>Математические основы теории массового обслуживания</i>	16	<i>Основные операторы языка GPSS.</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>
2	<i>Открытые системы массового обслуживания</i>	20	<i>Имитационное моделирование открытых систем обслуживания на ЭВМ. Решение задач.</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>
3	<i>Замкнутые системы массового обслуживания</i>	18	<i>Имитационное моделирование замкнутых систем обслуживания на ЭВМ. Решение задач.</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Математические основы теории массового обслуживания</i>	20	<i>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>
2	<i>Открытые системы массового обслуживания</i>	28	<i>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>
3	<i>Замкнутые системы массового обслуживания</i>	24	<i>Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу</i>	<i>ОПК-2, ПК-3</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Компьютерное моделирование используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается сдача двух коллоквиумов с максимальным количеством баллов 30 за каждый.

Коллоквиумы проводятся в форме блиц-опроса: короткий вопрос – короткий ответ. Каждый вопрос блица подразумевает конкретный ответ. Если студент дает верный ответ по существу вопроса, то за каждый такой ответ он получает 5 баллов, в противном случае – 2 балла. Количество вопросов коллоквиума равно отношению его максимального балла к 5. Оценка за коллоквиум равна сумме баллов за все ответы. В результате максимальный текущий рейтинг за семестр составит 60 баллов.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Оценка за экзамен выставляется по пятибалльной шкале, затем умножается на 8. В результате за экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. При оценке ниже 24 баллов экзамен считается несданным.

В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов за семестр.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	2	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование: курс, ИНТУИТ, 2010, 455 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/177179 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
2. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование, ИНТУИТ, 2007, 153 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/176207 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World, ИНТУИТ, 2016, 543 с.*	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/177558 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
4. Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic 7 и GPSS World, ИНТУИТ, 2016, 556 с.*	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/177822 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
5. Модели массового обслуживания в информационных системах: учебное пособие, СКФУ, 2016, 126 с.*	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/204677 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
6. Шагрова Г.В., Топчиев И.Н. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: учебное пособие, СКФУ, 2016, 180 с.*	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/200577 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кирпичников, А.П., Хайбуллина, З.М. Моделирование систем массового обслуживания с помощью системы имитационного моделирования GPSS: Методические указания, изд. Казанского гос. технол. Ун-та, 2008, 44 с.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-KIRPICHNIKOW_sist_GPSS.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: Лабораторный практикум, СКФУ, 2016, 241 с.*	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/200548 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Мамонова В.Г., Ганелина Н.Д., Мамонова Н.В. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие, НГТУ, 2012, 43 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/186236 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

**для студентов 2016 и 2017 гг. набора*

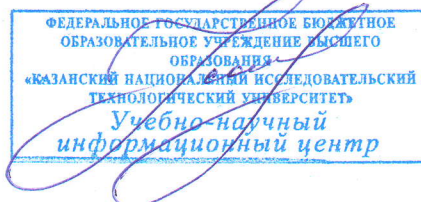
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>;
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://elibrary.ru>;
3. ЭБС «ЮРАЙТ» - режим доступа <http://biblio-online.ru>;
4. ЭБС «Лань» - режим доступа <http://e.lanbook.com/books>;
5. ЭБС «Книгафонд» - режим доступа <http://knigafund.ru>;

6. ЭБС «Znanium.com» - режим доступа <http://znanium.com>;
7. ЭБС «Консультант студента» - режим доступа
<http://www.studentlibrary.ru>;
8. ЭБС «BOOK.ru» - режим доступа <https://www.book.ru>;
9. ЭБС «Университетская библиотека online» - режим доступа
<http://biblioclub.ru>.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется персональный компьютер.

13. Образовательные технологии

Из общего количества часов 18 проводится в интерактивной форме, из них 9 часов лекций и 9 – лабораторных занятий. При проведении подобных занятий используется интерактивная электронная доска, персональный компьютер, проектор. Интерактивные занятия реализуются с помощью компьютерной симуляции, исследовательского и проектного методов, а также мастер-классов специалистов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Компьютерное моделирование»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и управления
информационными ресурсами

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ___.____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ/О АиД
		нет	Нет			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМГ/ОАиД.*