

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

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«26» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.5 Компьютерное моделирование

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Прикладная математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Нефти, химии и нанотехнологий, Наноматериалов и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Курс 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	135	3,75
Форма аттестации - экзамен	45	1,25
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России №228, от 12.03.2015) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» по профилю «Прикладная математика и информатика», на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом КНИТУ.

Годы набора обучающихся: 2014, 2015, 2016, 2017, 2018.

Разработчик программы

доцент



А.С. Титовцев

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

Зав. кафедрой, профессор



А.П. Кирпичников

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Наноматериалов и нанотехнологий от « 3 » 09 2018 г. № 18

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Начальник УМЦ



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 01.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Компьютерное моделирование *бакалавр* по направлению подготовки 01.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) основы информатики,*
- 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, проектного и производственно-технологического, и организационно-управленческого видов деятельности* по направлению подготовки 01.03.02.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;
- 2. ОПК-1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- 3. ОПК-2 способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- 4. ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- 5. ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (Практи- ческие занятия)	Лабора- торные работы	СРС	
1	Математически е основы теории массового обслуживания	7	6	-	2	45	коллоквиум
2	Открытые системы массового обслуживания	7	6	-	8	45	коллоквиум
3	Замкнутые системы массового обслуживания	7	6	-	8	45	коллоквиум
Форма аттестации							экзамен

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

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного	Формируемые
---	-------------------	------	------------------	-------------

п/п			занятия	компетенции
1	Математические основы теории массового обслуживания	3	Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова непрерывной марковской цепи.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
2	Математические основы теории массового обслуживания	3	Простейший поток событий. Процессы гибели и размножения.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
3	Открытые системы массового обслуживания	3	Модели М/М/1 и М/М/т.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
4	Открытые системы массового обслуживания	3	Модели Эрланга и М/М/т/Е.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
5	Замкнутые системы массового обслуживания	3	Модели М/М/1//N и М/М/т//N.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
6	Замкнутые системы массового обслуживания	3	Модели Энсета, с ограниченной очередью и с ограниченным временем ожидания.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2

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	Математические основы теории массового обслуживания	2	Основные операторы языка GPSS.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
2	Открытые системы массового обслуживания	8	Имитационное моделирование открытых систем обслуживания на ЭВМ. Решение задач.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
3	Замкнутые системы массового обслуживания	8	Имитационное моделирование замкнутых систем обслуживания на ЭВМ. Решение задач.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Математические основы теории массового обслуживания	45	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2
2	Открытые системы массового обслуживания	45	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
3	Замкнутые системы массового обслуживания	45	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, решение задач, подготовка к коллоквиуму по разделу	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-2

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: учебный курс. – М.: 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. –М.: 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: учебный курс. – М.: 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: учебный курс. - М.: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. – Ставрополь: 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. – Ставрополь: 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. – Ставрополь: 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. – Новосибирск: НГТУ, 2012. - 43 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/186236 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

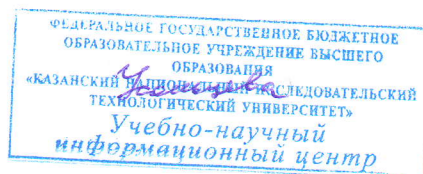
10.3 Электронные источники информации

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.*