

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *технической кибернетики*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ»**

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки (специальность)
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки (профиль, специализация)
*Информационное и программное обеспечение
автоматизированных систем*

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2017

Исполнители:

доцент Р.В.Насыров

Заведующий кафедрой:

профессор В.Е.Гвоздев

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Современные автоматизированные системы моделирования информационных процессов является дисциплиной по выбору вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 ноября 2014 г. № 1420.

Целью освоения дисциплины является обеспечение подготовки магистра в области основ моделирования информационных процессов; приобретение студентами навыков и умений по применению автоматизированных систем моделирования информационных процессов.

Задачи:

- Раскрытие базовых понятий моделирования.
- Изучение основного математического аппарата моделирования.
- Изучение современных автоматизированных систем моделирования.
- Изучение методов оценки качества результатов моделирования.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является выходной
1.	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	ОК-1	базовый	Философия Интеллектуальные системы
2.	способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов	ОК-2	базовый	Философия
3.	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-	ОК-3	базовый	Системный анализ

	производственного профиля своей профессиональной деятельности			
4.	способностью заниматься научными исследованиями	ОК-4	базовый	Системный анализ
5.	использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	ОК-5	базовый	Психология и педагогика Технология управления бизнес-коммуникациями
6.	способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	ОК-6	базовый	Психология и педагогика Технология управления бизнес-коммуникациями
7.	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	ОК-8	базовый	Вычислительные системы Программно-аппаратные комплексы автоматизированных систем
8.	умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	ОК-9	базовый	Иностранный язык
9.	способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1	базовый	Интеллектуальные системы Методы оптимизации
10.	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	ОПК-2	базовый	Психология и педагогика Системный анализ
11.	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со	ОПК-3	базовый	Системный анализ

	способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности			
12.	владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка	ОПК-4	базовый	Иностранный язык
13.	владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	ОПК-5	базовый	Вычислительные системы Программно-аппаратные комплексы автоматизированных систем Информационные сети и телекоммуникации
14.	способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-6	базовый	Вычислительные системы Информационные сети и телекоммуникации
15.	знанием основ философии и методологии науки	ПК-1	базовый	Философия
16.	знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	ПК-3	базовый	Методы оптимизации
17.	пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	ПК-6	базовый	Программно-аппаратные комплексы автоматизированных систем
18.	применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	ПК-7	базовый	Объектно-ориентированное проектирование и CASE-технологии
19.	способностью проектировать	ПК-8	базовый	Вычислительные

	распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия			системы Интеллектуальные системы
20.	способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	ПК-11	базовый	Вычислительные системы Системный анализ
21.	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	ПК-12	базовый	Интеллектуальные системы Системный анализ

Исходящие компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов	ОК-2	Базовый	Научно-исследовательская работа
2	способностью заниматься научными исследованиями	ОК-4	базовый	Научно-исследовательская работа Производственная практика Преддипломная практика
3	использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	ОК-5	базовый	Производственная практика Преддипломная практика
4	способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	ОК-6	базовый	Производственная практика
5	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и	ОК-7	базовый	Научно-исследовательская работа

	умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности			
6	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	ОК-8	базовый	Научно-исследовательская работа
7	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	ОПК-2	базовый	Учебная практика
8	знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения	ПК-2	базовый	Научно-исследовательская работа

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития	ПК-7	Основные подходы и парадигмы к имитационному моделированию, реализуемые в современных системах моделирования	Самостоятельно строить модели в современных системах моделирования	Навыками проведения процедуры моделирования в современных системах моделирования

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	4

Курсовая проект работа (КР)	
Расчетно - графическая работа (РГР)	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	68
Подготовка и сдача экзамена	36
Подготовка и сдача зачета	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля:

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Основные понятия моделирования информационных процессов: Виды моделирования. Современный уровень и перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Понятие, характеристика и основные виды имитационных моделей систем. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Показатели эффективности.	2	2		1	18	23	Р 6.1 № 1, введение, гл.1, Р 6.1 № 2, гл.1,2 Р 6.2 №1, гл.1	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
2	Имитационное моделирование систем. Понятие, характеристика и основные виды имитационных моделей систем. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Характеристика метода статистического моделирования систем. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Моделирование случайных воздействий на системы. Основные элементы СМО. Марковский процесс. Процесс «гибели–размножения». Уравнения Колмогорова. Формулы Литтла. Одноканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальные СМО с отказами. Многоканальные СМО с очередью. Канонический метод построения алгоритмов имитационного моделирования СМО.	4	6	4	1	12	27	Р 6.1 № 1, гл.3,4, Р 6.1 № 3, гл.3 Р 6.2 № 1, гл.2	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>

3	Современные парадигмы в имитационном моделировании: Динамические системы. Блочные и иерархические модели. Системная динамика. Концепции и терминология системной динамики. Средства моделирования системной динамики. Дискретно-событийное моделирование. Библиотека на основе блочного подхода. Многоагентные системы. Интерфейс, поведение, взаимодействие агентов. Использование различных парадигм при разработке моделей.	2	4	4	1	16	27	Р 6.1 № 3, гл.12,13,14,15 Р 6.2 № 1, Р 6.2 № 1, гл.3	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>
4	Современные автоматизированные системы моделирования: Система моделирования Arena. Система компьютерной математики MathCAD, возможности визуального моделирования и программирования в среде. Система имитационного моделирования AnyLogic, её возможности и особенности применения.	2	2	4	1	22	31	Р 6.1 № 1, гл. 5 Р 6.1 № 2, гл. 3,4 Р 6.1 № 3, гл. 4,5,6,7 Р 6.2 № 3, гл.1,2	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>
		10	14	12	4	68	108		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Современные автоматизированные системы моделирования информационных процессов.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Модели оценки показателей эффективности.	2
2	2	Аналитические методы исследования случайных процессов	2
3	2	Аналитические методы исследования систем массового обслуживания	2
4	2	Аналитические методы исследования систем массового обслуживания	2
5	3	Построение моделей системной динамики	2
6	3	Построение моделей многоагентных систем	2
7	4	Построение программ в системах MathCAD и Arena	2

Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Имитационная модель простейшей СМО	4
2	3	Модели системной динамики	4
3	4	Исследование многоагентных моделей	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. **Советов, Б. Я.** Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский электротехнический университет "ЛЭТИ им. В. И Ульянова (Ленина)". — 7-е изд. — Москва : Юрайт, 2014. — 343 с. : ил. ; 21 см. — (Бакалавр. Академический курс). — ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->](#). — Библиогр.: с. 340-341. — ISBN 978-5-9916-3898-2. — <URL:http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Sovetov_modelirovanie_sistem_7izd_2013.pdf>.
2. **Советов, Б. Я.** Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. — 4-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 295 с. : ил. ; 21 см .— (Бакалавр. Базовый курс) .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->](#) .— Библиогр.: с. 292 .— ISBN 978-5-9916-2858-7 .— [URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Sovetov_Modelirovanie_praktikum_2009.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Sovetov_Modelirovanie_praktikum_2009.pdf)>.

3. **Карпов, Ю. Г.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Г. Карпов .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009 .— 390 с. : ил. ; 23 см .— Прилож.: cd .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->>](#) .— ISBN 978-5-94157-148-2 .— [URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Karpov_Imitacion_modelirov_sistem_2009.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Karpov_Imitacion_modelirov_sistem_2009.pdf)>.

6.2 Дополнительная литература

1. **Маликов, Р. Ф.** Основы математического моделирования : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050501.06 - Профессиональное обучение (информатика, вычислительная техника и компьютерные технологии)] / Р. Ф. Маликов .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2010 .— 366, [2] с. : ил. ; 21 см .— (Учебное пособие для высших учебных заведений, Специальность) .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->>](#) .— Библиогр.: с. 331-337 (119 назв.) .— ISBN 978-5-9912-0123-0 .— [URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Malikov_Osnov_mat_model_2010.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Malikov_Osnov_mat_model_2010.pdf)>.
2. **Карпов, Ю. Г.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Г. Карпов .— СПб : БХВ-Петербург, 2006 .— 390 с. : ил. ; 23 см .— Прилож.: cd .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или [кликните на URL->](#) .— Библиогр.: с. 383-384 .— Предм. указ.: 387-390 .— ISBN 5-94157-148-8 .— [URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Karpov_imitacionnoe_2006.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Karpov_imitacionnoe_2006.pdf)>.
3. **Боев, В. Д.** Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World : [учебное пособие] / Василий Боев .— СПб. : БХВ-Петербург, 2012 .— 368 с. : ил ; 24 см .— (Учебное пособие) .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->](#) .— ISBN 978-5-94157-515-2 .— [URL: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Boev_Modelir_sist_instr_sr_2012.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Boev_Modelir_sist_instr_sr_2012.pdf) >.

6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ

<http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 4.

Таблица 4

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
3.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	4875	По сети УГАТУ	Доступ открыт по гранту РФФИ
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	978	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 TF к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Sage к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	263	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 OUP к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
7.	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
8.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
9.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 журналов	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

10.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 журнала, материалы конференций	По сети УГАТУ	Доп. соглашение № 13 OSA к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
11.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (с 1 выпуска – 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (с 1 выпуска - 1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
12.	Аналитическая и цитатная база данных Web of Science* http://webofknowledge.com	Индексирует свыше 12 000 журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории «Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»
13.	Реферативная и наукометрическая база данных Scopus*	Индексирует 21000 наименований научных журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории «Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»

Образовательные технологии

В процессе подготовки по дисциплине Современные автоматизированные системы моделирования информационных процессов используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.

3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
4. Проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
5. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения *лекций-визуализаций* предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования. При реализации педагогической практики с использованием дистанционных образовательных технологий используется действующая в Университете электронно-образовательная среда.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.