

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Информатики и Информационных Технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Методы исследования и моделирования информационных
процессов и технологий**

Кафедра Информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Образовательная программа
09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:
Информационно-телекоммуникационные системы и сети

Уровень высшего образования:
Магистратура

Форма обучения:
Очно-заочная

Статус дисциплины:

Входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии от «19» сентября 2017 г. № 917.

Составитель:  Ахмедова З.Х., доцент каф. ИТиБКС

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «ИТиБКС».

Протокол № 11 от 21.06 2021 г

Зав кафедрой ИТиБКС  З.Х. Ахмедова

Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий

Протокол № 11 от 29.06 2021 г

Председатель  Бакмаев А.Ш.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

9.07 2021г 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина реализуется на факультете ИиИТ.

Освещаются принципы функционирования, современные стандарты и методы моделирования основных подсистем сетей передачи данных, методы анализа общих компьютерных систем, рассматриваются наиболее распространенные архитектуры информационно-вычислительных систем. Также рассматривается ряд математических методов, включая методы теории массового обслуживания, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач, в рамках курса. Содержание дисциплины входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников по соответствующим специальностям и направлениям, а также является необходимой основой для выполнения магистерских работ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК-1, ОПК-4, Профессиональных – ПК-1 , ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные работы и самостоятельную работу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все-го	из них				кон-сультации		
		Лек-ции	Лаборатор-ные заня-тия	Практи-ческие занятия				
4	180	12	20				112+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» являются изучение основных этапов, методов и алгоритмов построения информационных, математических и динамических моделей систем.

Для достижения цели ставятся следующие задачи.

- раскрытие основных понятий и концепций теории систем и теории информационных систем, основных методов исследования информационных систем;
- изучение теории исследования и моделирования информационных процессов и технологий, идеологии построения архитектуры информационных систем, математического аппарата и имитационного подхода к их формализации, возможностей и путей использования информационных технологий при анализе и синтезе информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» является дисциплиной вариативной части по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 917.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ИД-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Устный опрос
	ИД-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением есте-	

	научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ственнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
	ИД-1.3.Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	ИД-4.1.Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	кОЛЛОКВИУМ
	ИД-4.2.Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	
	ИД-4.3.Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	
ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	ИД1.1 ПК-1.1 Знает отечественную и международную нормативную базу в области профессиональной деятельности, актуальную научную проблематику в области информационных систем и технологий, методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований, методы разработки информационных моделей хозяйствующих субъектов, методы формирования показателей эффективности и конкурентоспособности научно-	Знает отечественную и международную нормативную базу в области профессиональной деятельности, актуальную научную проблематику в области информационных систем и технологий, методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований	

	<p>исследовательских работ в области информационных систем и технологий, лучшие практики отечественного и зарубежного опыта разработки и исследований моделей объектов профессиональной деятельности</p>		
	<p>ИД 1.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности, анализировать новую научную проблематику и научно-исследовательские разработки в области информационных систем и технологий, применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований, применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей хозяйствующих субъектов, проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации, готовить научные и научно-практические публикации в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД1.3.ПК-1.3 Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований в области профессиональной деятельности, обоснования перспектив проведения исследований в области профессиональной деятельности, формирования программ проведения исследований в новых направлениях, осуществления методического руководства проведения научных исследований рабочими группами, анализа результатов работ соисполнителей, участвующих</p>	<p>Умеет разрабатывать и исследовать способы теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований в области профессиональной деятельности, обоснования перспектив проведения исследований в области профессиональной деятельности</p>	

	в выполнении работ с другими организациями		
ПК-2 Способен проводить разработку методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах цифровой экономики	ИД2.1. Знает основы системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач; основные понятия и определения теории систем, моделирования как метода исследования систем; методологические основы формирования системы целей и средств достижения целей при исследовании систем и системном анализе; основы построения математических моделей для анализа эффективности и принятия решений; основы методов экономического анализа и принятия решений; основы организации и проведения экспертиз при информационной подготовке решений; ИД.2.2 Умеет проводить анализ и синтез структур систем; формулировать цели исследования и совершенствования функционирования систем; выполнять постановку и формализацию задач оптимизации и принятия решений при исследовании систем; использовать методы экономического анализа решений, информационной подготовки и принятия решений;	Знает основы системного подхода при решении научно-исследовательских и практических задач; основные понятия и определения теории систем, моделирования как метода исследования систем; Умеет проводить анализ и синтез структур систем; формулировать цели исследования и совершенствования функционирования систем; выполнять постановку и формализацию задач оптимизации и принятия решений при исследовании систем; использовать методы экономического анализа решений, информационной подготовки и принятия решений; Владеет навыками анализа и синтеза систем организационного управления при разработке и реализации предложений по совершенствованию бизнес-процессов и автоматизации управления.	Письменная работа

	ИД.2.3. Владеет навыками анализа и синтеза систем организационного управления при разработке и реализации предложений по совершенствованию бизнес-процессов и автоматизации управления.		

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.2. Структура дисциплины

Разделы дисциплины		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа студентов	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
Наименование разделов	семестр	Аудиторные занятия по данному разделу, час	Лекции	Лабораторные работы			
I модуль. Моделирование как метод исследования.							
1. Введение. Моделирование как метод исследования.	3		2			10	Опрос
2. Общие принципы построения моделей информационных процессов и систем	3		2			10	Опрос
3. Алгоритмизация моделей	3			2		10	коллоквиум
Итого за I модуль:			4	2		30	
II модуль. Моделирование при принятии решений							

1. Моделирование с использованием типовых математических схем	3		2	4		10	Опрос
2. Оптимизационный подход к построению математических моделей	3		2	2		4	Письменная работа
3. Планирование экспериментов с моделями систем.	3			2		12	Опрос
Итого за II модуль:			4	8		24	
III модуль.	3						
Планирование экспериментов с моделями систем.			2	4			
1. Планирование экспериментов с моделями систем	3		2			10	Опрос
2. Обработка и анализ результатов моделирования.	3			6		14	Опрос
Итого за III модуль:			4	10		22	коллоквиум
V модуль.	3						
Подготовка к экзамену						36	
Итого:			12	20		150	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам.

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

I модуль.

1. Введение. Моделирование как метод исследования.

Содержание, цели и задачи учебной дисциплины. Моделирование как метод научного познания, роль и место моделирования и вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование.

2. Общие принципы построения моделей информационных процессов и систем.

Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем. Основные подходы к математическому моделированию. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели. Сетевые модели и синхронизация событий.

3. Алгоритмизация моделей.

Алгоритмизация моделей. Понятие о статистическом имитационном моделировании. Применение основных предельных теорем теории вероятностей в статистическом моделировании. Псевдослучайные числа и процедуры их машинной реализации

II модуль.

4. Моделирование с использованием типовых математических схем.

Понятие динамической и событийно-управляемой системы, гибридные системы. Принципы компонентного компьютерного моделирования. Иерархические системы. Блоки и связи между ними. Ориентированные и неориентированные блоки и связи. Невяные взаимодействия компонентов

5. Оптимизационный подход к построению математических моделей.

Два базовых метода формирования математических моделей. Задачи идентификации в моделировании информационных процессов. Применение методов оптимизации в ма-

тематическом моделировании. Параметрическая идентификация с заданием допустимой динамической области

III модуль.

6. Планирование экспериментов с моделями систем.

Задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей. Основные понятия теории планирования экспериментов. Факторное пространство, классификация факторов и типы планов экспериментов. Построение матриц планирования. Стратегические планы проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями. Тактические планы проведения имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установившегося результата. Вопросы обеспечения точности и достоверности результатов имитационного моделирования.

7. Обработка и анализ результатов моделирования. Моделирование при принятии решений.

Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования. Статистические методы обработки результатов моделирования систем. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ. Адаптивные модели

4.3.2 Содержание Лабораторных занятий.

	Тема практического (семинарского) и (или) лабораторного занятия	№ темы из раздела	Количество, в часах
	I модуль.		
1	Построение моделей идентификации.	2.1	2
2	Планирование экспериментов с моделями информационных систем. Алгоритмизация моделей	2.2	2
3			4
	II модуль.		
3	Знакомство со средой <i>Matlab</i>	3.4	2
4	Динамические системы и методы их математического моделирования в пакете <i>Matlab</i>	2.2	2
	III модуль.		
5	Знакомство со средой <i>Simulink</i> .	3.4	4
6	Динамические системы и методы их математического моделирования в пакете <i>Simulink</i> .	2.2	4
Всего за семестр			20

5. Образовательные технологии

Реализация программы предусматривает использование образовательных технологий, направленных на формирование элементов компетенций, в обеспечении которых участвует дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий». В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Личностно ориентированные технологии обучения:

Технология полного усвоения. Состоит в создании условий, позволяющих в едином коллективе работать с ориентацией не на «усредненного» студента, а с каждым в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей.

Технология мотивационного обучения. Состоит в направленности студента на достижение целей собственного развития, в том числе на приобретении знаний, умений и навыков, продиктованных его интересами, внутренними потребностями, а также внешней средой.

Интерактивные технологии обучения:

Лекции с проблемным изложением. Предполагает изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения.

Мультимедийные лекции. Предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО.

Метод проектов. Проектная деятельность предполагает подготовку докладов, рефератов, проведение исследований и других видов творческой деятельности. В процессе выполнения проекта студенты используют не только учебную, но и учебно-методическую, научную, справочную литературу. Роль студента сводится к наблюдению, консультированию и направлению процесса анализа результатов в случае необходимости.

Сетевая «обратная связь». Предполагает взаимодействие преподавателя со студентами через сервисы сети Internet (электронная почта), взаимодействие в реальном времени через Skype и мобильные устройства.

В процессе реализации указанных технологий выполняются следующие условия

Чтение лекций в электронной форме – 100 % лекций.. Проведение интерактивных занятий – 50% занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№	Вид самостоятельной работы	Объем времени, час
		очная
1	2	3
2	Усвоение текущего материала	20
3	Подготовка к лабораторным занятиям	54
4	Индивидуальное задание	40
5	Экзамен	36
Всего:		150

Итоговая форма контроля -экзамен - проводится как в традиционной форме использованием билетов по теоретическому материалу и задач для проверки практических навыков. А также в форме тестирования, в содержание вопросов которого заложен учебный материал, рассмотренный на лекциях и в процессе практических занятий.

Оценивание результатов работы студентов по дисциплине осуществляется суммарно:

- результаты, полученные при выполнении студентами в течение семестра заданий, оцениваются по шкале:

1 рейтинг: максимальный балл-20.

нижний порог -10; верхний порог-20.

2 рейтинг: максимальный балл -30
нижний порог -10; верхний порог-30.

- Экзамен оценивается от 0 – до 100 баллов

Самостоятельная работа студентов включает:

- освоение лекционного материала;
- выполнение текущих общих домашних заданий (5 – 8 задач после каждого аудиторного практического занятия, кроме занятий по темам 1 - 2);
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- оформление выполненного индивидуального домашнего задания;
- подготовку к защите выполненного индивидуального домашнего задания.

В отчет по индивидуальному домашнему заданию должны входить:

- 1) условия задач (конкретное задание выдается преподавателем);
- 2) подробные решения;
- 3) ответы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине складывается из времени, необходимого для освоения лекционного материала, освоения и совершенствования навыков решения задач и времени выполнения и оформления индивидуального домашнего задания.

Темы для самостоятельного изучения:

№ занятия	Вид работы	Форма контроля
1-3	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям	опрос
3	выполнение реферата по теме: роль имитационного моделирования в научных исследованиях	опрос
4	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям; решение задачи на построение сети Петри	опрос
5	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям; решение задач на построение графов событий для систем (сетей) обслуживания	опрос
6	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям; решение задач на моделирование сетей случайными графами	опрос
7	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям; решение задач на описание систем обслуживания с помощью агрегатов и/или DEVS-схем	опрос

8-10	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям	опрос
9	Описание модели параллельной ВС системой процессов (событий, транзактов)	опрос
10	Описание модели параллельной ВС системой объектов	опрос
11-13	изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка к практическим занятиям	опрос
11	Написание реферата по одному из языков моделирования (история, ориентация, компиляторы, использование)	опрос
12	Построение модели с использованием AnyLogic	опрос

В процессе самостоятельных занятий студенты углубляют и расширяют знания и умения, приобретенные ими во время практических занятий и лекций.

На лекциях преподаватель рассказывает об этапах и различных аспектах разработки и эксплуатации имитационных моделей сложных систем на примере информационно-вычислительных систем и сетей. На практических занятиях, работая в командах по 3-4 человека, студенты разрабатывают описания имитационных моделей предложенных макетных ИВС.

Таким образом, в силу отсутствия лабораторных работ в учебном плане дисциплины, программная реализация моделей и проведение экспериментов выполняются студентами в рамках самостоятельных занятий. Остальные часы самостоятельных занятий используются для закрепления результатов лекционных и практических занятий, а также для изучения дополнительного материала по предмету.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная)

а) основная литература¹:

1. Замятина Е.Б. Современные теории имитационного моделирования: Специальный курс. - Пермь: ПГУ, 2011. - 119 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. 3-е издание. М.: Вильямс, 2011, 832 с.
3. Емельянов, В. В. Имитационное моделирование систем: учеб. пособие / В. В. Емельянов, С. И. Ясиновский. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 583с.
4. Карпов, Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5: монография / Ю. Карпов. - СПб. : БХВ- Петербург, 2010. - 390с. + CD.

б) дополнительная литература:

1. Schruben L. Simulation modelling with event graphs. // Communication of the ACM, Vol. 26, N. 11, 2013, P. 957-63.
2. Concepcion A.I., Zeigler B.P. DEVS-formalism: a framework for hierarchical model development. // IEEE trans. on soft. eng. vol.14, n.2, 2010, P. 228-241.
3. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 368 с.

В процессе самостоятельных занятий студенты углубляют и расширяют знания и умения, приобретенные ими во время практических занятий и лекций.

На лекциях преподаватель рассказывает об этапах и различных аспектах

разработки и эксплуатации имитационных моделей сложных систем на примере информационно-вычислительных систем и сетей. На практических занятиях, работая в командах по 3-4 человека, студенты разрабатывают описания имитационных моделей предложенных макетных ИВС.

Таким образом, в силу отсутствия лабораторных работ в учебном плане дисциплины, программная реализация моделей и проведение экспериментов выполняются студентами в рамках самостоятельных занятий. Остальные часы самостоятельных занятий используются для закрепления результатов лекционных и практических занятий, а также для изучения дополнительного материала по предмету.

¹По каждому из учебников студент должен ознакомиться лишь с указанными ему главами. Учебника, покрывающего весь курс на текущий момент не существует.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания.

Перечень контрольных вопросов, выносимых на экзамен

Раздел 1. Общие сведения о моделировании систем

1. История появления моделирования.
2. Цели и задачи моделирования.
3. Что такое модель?
4. С какой целью строится модель?
5. Что такое *изоморфизм* и *гомоморфизм*?
6. Что такое полная модель?
7. Что такое конечность модели?
8. Какие процессы отображает детерминированное моделирование?
9. Какие процессы отображает стохастическое моделирование?
10. Какие процессы отображает статическое моделирование?
11. Что такое математическое моделирование?
12. Что такое познавательная модель?
13. Что такое прагматическая модель?
14. На сколько процентов модель должна соответствовать реальному объекту?
15. Что такое «пра-модель»?
16. Что такое «супра-модель»?
17. Перечислите этапы процесса моделирования.
18. Какие задачи называют задачами анализа?
19. Какие задачи называют задачами синтеза?

Раздел 2. Моделирование информационных процессов.

20. Применение теории массового обслуживания при моделировании систем. Понятие системы массового обслуживания (СМО), классификация СМО, основные задачи теории СМО.
21. Основные понятия теории СМО. Потoki событий. Математическая модель потока событий. Математическая модель простейшего пуассоновского потока. Свойства простейшего пуассоновского потока: ординарность, отсутствие последствия, стационарность. Потoki Пальма. Потoki Эрланга K -го порядка. Их свойства. Имитационное моделирование потоков событий.
22. Основные понятия теории СМО. Случайный процесс. Марковский случайный процесс. Моделирование СМО, в которых протекают Марковские процессы с дискретным состоянием и дискретным временем. Нахождение вероятностей состояний системы на k -ом шаге. Стационарный режим, предельные вероятности. Условия существования стационарного режима. Нахождение предельных вероятностей состояний системы.
23. Имитационное моделирование непрерывно-стохастические модели (Q -схемы).
24. Построение простейших имитационных моделей средствами GPSS.
25. Основные объекты GPSS. Блоки для описания очередей, блоки для описания накопителя. Примеры использования.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация–рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является зачет. Изучение дисциплины завершается зачетом, проводимым в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Вид оцениваемой учебной работы студента	Баллы за единицу работы	Максимальное значение
Посещение всех лекции	макс. 5 баллов	5
Присутствие на всех практических занятиях	макс. 5 баллов	5
Оценивание работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях	макс. 10 баллов	10
Самостоятельная работа	макс. 40 баллов	40
Итого		60

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Лабораторные работы, пропущенные без уважительной причины, должны быть отработаны до следующей контрольной точки, если сдаются позже, то оцениваются в 1 балл.

Знания, умения, навыки и опыт деятельности оцениваются по балльной системе на основе результатов тестирования, решения контрольных задач, участия в обсуждениях, представления рефератов. Оценки определяются с учётом индивидуальных особенностей студентов с максимально соблюдаемой объективностью вне зависимости от каких-либо внешних факторов (давления со стороны руководства, просьб и попыток подкупа).

Оценивание знаний и умений производится в 5-балльной системе в соответствии с оценочной шкалой разд. 7.2. Оценке "удовлетворительно" - 3 балла, оценке "хорошо" - 4 балла, оценке "отлично" - 5 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Шатрова Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шатрова, И.Н. Топчиев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 180 с. — 2227-8397.—Режим доступа свободный: <http://www.iprbookshop.ru/63100.html> [Дата обращения 12 сентября 2018г]
2. Подколзин, А.С.. Компьютерное моделирование логических процессов [Текст]: Учебник/ А.С. Подколзин. –М.: ФИЗМАТЛИТ.,2008.- 1020с.
3. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Текст]: / М.:Изд-во Моск. гос. горн. ун-та. Доп. МО. -2011. – 230с.

Дополнительная литература

1. Советов, Б.Я., Яковлев, С.А. Моделирование систем.[Текст]: Практикум./ Б.Я. Советов, С.А Яковлев. -М.:Высшая школа. – 2012. -45с
2. Самарский, А.А., Михайлов, А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры [Текст.] / А.А Самарский - М.:Физ-матлит. – 2010. -78с
3. Программирование на языке высокого уровня С/С++ [Электронный ресурс]: конспект лекций/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48037.html>.— ЭБС «IPRbooks»[Дата обращения 12 апреля 2018г]

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

1. eLIBRARY.Ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электр. б-ка.- МОСКВА.1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 15.02.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения:[база данных] / Даг.гос.универ. – Махачкала, - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru>. (дата обращения 22.03.18).
- 3.Электронный каталог НБ ДГУ Ru [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБ ДГУ / Дагестанский гос.унив. – Махачкала. – 2010. – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>. свободный (дата обращения 21.03.2018)

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Формы контроля освоения студентами дисциплины подразделяются на текущие и итоговые. В течение семестра магистранты представляют на проверку преподавателю в электронном виде результаты выполнения заданий по темам. В зависимости от вида

задания, оно может выполняться в компьютерном классе индивидуально, совместно с другими магистрами, либо как самостоятельная работа во внеаудиторное время. В течение семестра проводится текущий контроль, в том числе в тестовой форме по теоретическому материалу.

Критерии оценки.

Итоговая форма контроля проводится как в традиционной форме использования билетов по теоретическому материалу и задач для проверки практических навыков.

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

- Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint ит.д.);
- Электронная библиотека - www.gumer.info;
- Учебный портал - www.academic.ru;
- Федеральный портал «Российское образование» - www.edu.ru;
- Браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для работы в программе PowerPoint. Для выполнения практических занятий (лабораторных работ) необходим компьютерный класс с пакетом прикладных программ: пакет MathLab, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point.