

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный
университет»(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.12 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ»

Направление

подготовки/специальность 02.04.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Интеллектуальные системы и
технологии
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Лапина Ольга Николаевна, доцент, к. ф.-м. н.

Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительных технологий № 6 «20» мая 2021 г.



Заведующий кафедрой (разработчик) Ю.М. Вишняков

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительных технологий № 6 «20» мая 2021 г.



Заведующий кафедрой (выпускающей) Ю.М. Вишняков

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 от «21» мая 2021 г.



Председатель УМК факультета Коваленко А.В.

Рецензенты:

Схаляхо Ч.А. , доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины.

Целью преподавания и изучения дисциплины Б1.О.12 «Математическое моделирование информационных систем и процессов» является изучение фундаментальных основ теории моделирования информационных систем и протекающих в них процессов, методики разработки компьютерных моделей, методов и средств построения математических моделей и обработки результатов вычислительных экспериментов, а также формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования.

1.2. Задачи дисциплины.

Студент должен

знать основные понятия, методы и технологии математического моделирования информационных систем и процессов, инструментальные средства и языки моделирования;

уметь применять теории и методы математического моделирования, объектно-ориентированного проектирования и программирования;

владеть технологиями проектирования информационных систем.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12 «Математическое моделирование информационных систем и процессов» относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание основ объектно-ориентированного проектирования и программирования, баз данных. Знания, получаемые при изучении моделирования информационных систем, используются при изучении других дисциплин профессионального цикла учебного плана магистра, а также при работе над магистерской диссертацией.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	
ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций.	Знает фундаментальные математические методы моделирования информационных систем и процессов

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала необходимый для построения математических моделей информационных систем и процессов.
ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт разработки математических моделей информационных систем и процессов.
ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	
ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.	Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических моделей информационных систем и процессов.
ОПК-3.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.	Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем в области математических моделей информационных систем и процессов.
ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения. профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения в области разработки математических моделей информационных систем и процессов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид работы		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очная	зочная
			1 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа в том числе:		36,3				
Аудиторные занятия (всего):						
В том числе:						
Занятия лекционного типа		18	18			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)						
Лабораторные занятия		18	18			
Иная контрольная работа		0,3	0,3			
Контроль самостоятельной работы						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе		117	117			
В том числе:						
Курсовая работа						
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		37	37			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		40	40			
<i>Реферат</i>						
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		40	40			
Контроль: экзамен		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	в час	180	180			
	в т.ч. контактная работа	36,3	36,3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Системы и моделирование	10	2		2	6
2.	Математические модели системы	24	4		2	18
3.	Основы имитационного моделирования	24	2		4	18
4.	Процессы в предметных областях	26	4		4	18
5.	Нормативные системы	24	2		4	18
6.	Моделирование ограничений ИС	22	2		2	18
7.	Проблемы для исследования	23	2			21
	ИТОГО по разделам дисциплины	153	18		18	117
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	180				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Системы и моделирование	Система как предмет исследования. Система, элемент, подсистема. Простые, сложные и большие системы. Модель, принципы построения моделей. Классификация моделей. Цели создания моделей систем. Принципы системного подхода в моделировании. Стадии разработки моделей. Понятия компонентного и объектноориентированного моделирования. Современные программные инструментальные средства моделирования систем. Унифицированный язык моделирования систем UML. Перспективы развития теории моделирования и ее приложений.	ЛР
2	Математические модели системы	Понятие информационной системы (ИС). Цели создания и функционирования ИС. Типовые математические модели. Математические модели непрерывных систем	ЛР, РГЗ
		Математические модели дискретных систем. Модели систем массового обслуживания. Планирование экспериментов с моделями систем. Обработка и анализ результатов моделирования. Использование гиперграфов для представления адаптивных моделей различных объектов с выраженной сетевой структурой.	
3	Основы имитационного моделирования	Методология имитационного моделирования. Этапы процесса имитации. Системы и средства имитационного моделирования на ЭВМ. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования.	ЛР, РГЗ
4	Процессы в предметных областях	События и процессы в предметной области. Организационная предметная область. Предметные области и организационные системы. Системы документов.	ЛР, РГЗ

5	Целеустремленные системы	Формирование целей. Классические математические модели целей и оценок. Мультиагентные системы.	ЛР, РГЗ
6	Нормативные системы	Нормативные документы в предметной области. Формализация норм. Деонтическая логика. Модель нормативной системы.	ЛР, РГЗ
7	Моделирование ограничений ИС	Виды ограничений ИС. Нормативные ограничения. Моделирование ограничений. Использование деонтической логики для моделирования нагруженных гиперграфов .	ЛР, РГЗ
8.	Проблемы для исследования.	Образ сущностей, образ понятий Проблемы построения образов сущностей, понятий.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Унифицированный язык моделирования систем UML	Отчет по ЛР
2.	Моделирование многоканальных устройств с перераспределением потока заявок.	РГЗ
3.	Исследование имитационной модели как объекта управления.	РГЗ
4.	Проверка адекватности имитационной модели.	РГЗ
5.	Моделирование процессов с помощью языка Triad.	Отчет по ЛР
6.	Формирование целей предметных областей. Модели целеустремленных систем.	Отчет по ЛР
7.	Предметные области и организационные системы. Системы документов.	Отчет по ЛР
8.	Основы деонтической логики. Формализация норм с помощью деонтической логики	РГЗ
9.	Моделирование ограничений. Использование деонтической логики для моделирования нагруженных гиперграфов .	Отчет по ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устный опрос (УО) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного материала, выполнение индивидуальных заданий.	Учебное пособие: Информационные процессы и нормативные системы в ИТ: математические модели, проблемы проектирования, новые подходы/ А. И. Миков. - М. : URSS : [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2013. - 254 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа, Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	18
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	18
Итого:			36

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математическое моделирование информационных систем и процессов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным темам разделов дисциплины, разно уровневых заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п / п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОПК-1.1.Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций.	Знает фундаментальные математические методы моделирования информационных систем и процессов	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21
2	ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала необходимый для построения математических моделей информационных систем и процессов.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21
3	ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт разработки математических моделей информационных систем и процессов.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21
4	ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.	Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических моделей информационных систем и процессов.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21
5	ОПК-3.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного	Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем в области математических	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21

	контента, средств тестирования систем.	моделей информационных систем и процессов.		
6	ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.	Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения в области разработки математических моделей информационных систем и процессов.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на экзамене 1-21

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Образец РГЗ – задания на разработку модели информационной системы

Разработать: Математическую модель информационной системы:

Задание 1. Информационно-поисковая библиографическая система построена на базе двух ЭВМ и имеет один терминал для ввода и вывода информации. Первая ЭВМ обеспечивает поиск литературы по научно-техническим проблемам (вероятность обращения к ней - p_1), а вторая – по медицинским (вероятность обращения к ней - p_2). Пользователи обращаются к услугам системы каждые t мин. Поиск информации на первой ЭВМ продолжается t_1 мин., а на второй t_2 мин. Смоделировать процесс работы системы за T часов. Определить среднюю и максимальную длину очереди к терминалу. Как изменятся параметры очереди, если будет установлен еще один терминал.

В состав описания должны входить описание модели, анализ модели.

Отчет по выполнению РГЗ должен содержать:

- постановку задачи;
- краткое описание разработанной модели;
- анализ модели;
- список использованной литературы.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Система как предмет исследования. Система, элемент, подсистема. Простые, сложные и большие системы. Определение ИС.
2. Цели, функции и структура информационных систем. Типы информационных систем.
3. Жизненный цикл информационной системы. Стандарты жизненного цикла ИС.
4. Модель, принципы построения моделей. Классификация моделей. Моделирование систем.

5. Модели информационных систем. Модели данных и модели информации.
6. Жизненный цикл модели ИС.
7. Цели и задачи моделирования ИС.
8. Типовые математические модели информационных систем и процессов.
9. Математические модели непрерывных систем.
10. Математические модели дискретных систем.
11. Модели систем массового обслуживания.
12. Методология имитационного моделирования. Этапы процесса имитации.
13. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования.
14. Модель элементарной организации.
15. Язык моделирования Triad, моделирование информационных систем и процессов.
16. Организационная предметная область. Предметные области и ИС.
17. Целеустремленные системы. Классические математические модели целей и оценок.
18. Деонтическая логика. Моделирование ИС средствами деонтической логики.
19. Нормативные системы. Модель нормативной системы.
20. Моделирование ограничений ИС. Виды ограничений ИС.
21. Моделирование ИС, проблемы моделирования.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1. Учебная литература

5.1.1. Основная литература:

1. Миков А.И. Информационные процессы и нормативные системы в IT: Математические модели. Проблемы проектирования. Новые подходы. – М.: Книжный дом «Либроком», 2013, 256 с.
2. Шелухин, О. И. Моделирование информационных систем : учебное пособие. - М. : Горячая линия-Телеком, 2018. - 516 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111118>.
3. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие. - СПб. : Лань, 2015. - 288 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/68472#authors>.
4. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов.- М.: Высшая школа, 2012, 343 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://biblio-online.ru/book/F4218D80-CDF9-468E-B54B-3964246A473E>

5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Практикум: Учебное пособие для вузов.- М.: Высшая школа, 2012, 295 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Прицкер А. Введение в имитационное моделирование и язык СЛАН II. – М.: Мир, 1987.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
3. Колесов Ю.Б. Сениченков Ю.Б. Моделирование систем: динамические и гибридные системы. СПб. : БХВ-Петербург , 2006, 224 с.
4. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы. СПб.: Питер, 2008, 655 с

5.2. Периодическая литература

1. Автоматика и вычислительная техника.
2. Реферативный журнал ВИНТИ
3. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
4. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <http://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля)

Лабораторные работы выполняются, как правило, в компьютерном классе.

Отдельные работы могут выполняться в аудитории при наличии у магистрантов портативных компьютеров.

На лабораторных работах изучаются математические модели информационных систем и процессов. Магистрант должен правильно создать необходимую модель, используя инструментальные средства моделирования. По отдельным темам магистрантам поручается подготовить презентации и выступить с докладами на занятиях.

Расчетно-графическое задание по дисциплине состоит в проектировании, разработке и создании математической модели информационной системы.

Задания являются индивидуальными, т.е. формулируются для каждого магистранта отдельно.

В выдаваемом задании преподавателем формулируется постановка задачи, которую должна решать разрабатываемая программа; условия программной реализации (операционная система, языки программирования); требования к форме представления входных данных; требования к выходным данным; специфические характеристики качества реализованной программы (например, время обработки запроса, расходуемая память и т.п.).

Магистрант должен:

- провести анализ требований;
- изучить литературу по соответствующей предметной области для обеспечения полного и точного понимания постановки задачи;
- провести анализ существующего программного обеспечения, решающего подобные задачи;
- выбрать средства реализации из множества предложенных преподавателем;
- разработать алгоритм решения задачи;
- написать программу, реализующую алгоритм;
- провести необходимые действия по отладке и тестированию;
- выбрать исходные данные для контрольных примеров;
- выполнить программу для контрольных примеров.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 129, 131, А305).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения:	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 129, 131, А305	экран, компьютер Оборудование: кондиционер	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория (ауд. 102-106, А301-303).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	системы программирования на языках высокого уровня, сетевой доступ к ресурсам, в частности C++, C#, Matlab, Simulink и пр. с возможностью многопользовательской работы

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Доступ печатным и электронным информационным ресурсам
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 146)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	системы программирования на языках C++, C#, Matlab, Simulink с возможностью многопользовательской работы

	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--