

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 2022

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 № 9 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Ю.М. Вишняков



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительных технологий № 9 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Ю.М. Вишняков



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 6 от «25» мая 2022 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> )
<b>ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий</b>	
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.
<b>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</b>	
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)
<b>Контактная работа в том числе:</b>	36,3				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>					
В том числе:					
Занятия лекционного типа	18	18			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)					
Лабораторные занятия	18	18			
<b>Иная контрольная работа</b>	0,3	0,3			
Контроль самостоятельной работы					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>	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			
<b>Контроль: экзамен</b>	<b>26,7</b>	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)

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд иторная работа
			Л	П З	Л Р	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
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>153</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>117</b>
	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 IT: 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 ИТ: 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://biblionline.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 СЛАМ 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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://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](http://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.prlib.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--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/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

	<p>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)</p>	
--	---	--