

Документ подписан простой электронной подписью
ФИО: Бескопыйный Алексей Николаевич
Должность: Проректор по учебной работе и
международной деятельности
Дата подписания: 28.06.2022 15:29:52
Уникальный программный ключ:

Рабочая программа составлена:

Доц. _____ Кадомцев М.И.

Рецензент(ы):

ПАО Сбербанк, Акционерное общество _____ Бирюков В.В.

"Сбербанк-Технологии" главный
руководитель ИТ-направления Дивизион
бизнес приложения, Кластер DataSpace

Руководитель подразделения работы с
данными в Технологическом центре
Accenture в России _____ Сумцова Н.Д.

Рабочая программа дисциплины

Модели и методы исследования информационных процессов и систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению
подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:

09.04.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 19.04.2022 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Медиатехнологии

Протокол от 08.10.2021 г. № 2

Срок действия программы: 2022-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Медиатехнологии _____

и.о. Верченко Юлия
Константиновна

Заведующий выпускающей кафедры _____

и.о. Верченко Юлия
Константиновна

Председатель НМС УГН(С) 09.00.00 Информатика и
вычислительная техника

_____ 2022 г. № _____

Заведующий кафедрой "ИТ",
Д.т.н., профессор, Соболев Б.В.

Визирование РП для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС УГН(С) 09.00.00 Информатика и
вычислительная техника

____ г. № ____

Заведующий кафедрой "ИТ",
Д.т.н., профессор, Соболев Б.В.

Рабочая программа по дисциплине «Модели и методы исследования информационных процессов и систем»
проанализирована и признана актуальной для исполнения в ____ - ____ учебном году.

Протокол заседания кафедры «Медиа технологии» от ____ г. № ____

Зав. кафедрой

____ г. № ____

и.о. Верченко Юлия
Константиновна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Освоение методологии и технологии моделирования, в первую очередь компьютерного, информационных процессов в различных системах
1.2	Приобретение навыков профессионального использования современных пакетов имитационного моделирования при разработке моделей задач из различных сфер деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина базируется на математических и информационных дисциплинах бакалавриата
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-7 : Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;

ОПК-7.1: Способен применять методы научных исследований и математического моделирования при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Знать:

современные зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования, инструментальной среды MatLab

формальные модели систем; средства структурного анализа

методологию структурного системного анализа и проектирования

Уметь:

анализировать и оценивать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования для нужд отечественных предприятий, использовать инструменты MatLab для проведения регрессионного, дисперсионного, кластерного, компонентного анализа

применять методы научных исследований и математического моделирования при решении задач синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

применять методы научных исследований и математического моделирования при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Владеть:

навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для нужд отечественных предприятий, инструментами MatLab для проведения регрессионного, дисперсионного, кластерного, компонентного анализа

математическим аппаратом для решения задач в области информационных систем и технологий

методами анализа и синтеза информационных систем

ОПК-7.2: Способен разрабатывать математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Знать:

математические модели представления данных при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

модели предметных областей информационных систем; модели бизнес-процессов

математические модели информационных процессов

Уметь:

применять математические модели представления данных при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

разрабатывать аналитические модели предметных областей

разрабатывать имитационные модели предметных областей

Владеть:

математическими моделями представления данных при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

средствами разработки архитектуры информационных систем

основными приемами по исследованию информационных систем и технологий

ОПК-8 : Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	
ОПК-8.1: Способен осуществлять управление работами по выявлению и анализу требований к программным средствам и проектам	
Знать:	
	основные приемы и нормы социального взаимодействия, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом, методы многомерной статистики и планирования экспериментов
	принципы выявления, разработки, документирования требований в ИТ проектах
	принципы изменения и планирования требований к программным средствам и проектам
Уметь:	
	устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применять методы многомерной статистики и планирования экспериментов
	определять необходимость проведения реинжиниринга прикладных и информационных процессов
	осуществлять управление работами по реинжинирингу прикладных и информационных процессов
Владеть:	
	навыками взаимодействия и управления членами команды для достижения поставленной цели, статистическими методами и методами планирования экспериментов
	практическими навыками выявления и документирования требований к разработке программного обеспечения
	практическими навыками планирования работ по разработке программного обеспечения
ОПК-8.2: Способен проводить мониторинг и управлять работами проекта в ИТ области	
Знать:	
	Локальные и глобальные потребности в создании новых и модернизации существующих сервисов и платформ для хранения данных
	Основы методологии описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций в области искусственного интеллекта
	Существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и общедоступных платформ для хранения больших данных
Уметь:	
	Проводить аналитические и поисковые исследования по тематике технологий больших данных и платформ для их хранения
	Разрабатывать программно-аппаратные компоненты и платформы на основе технологий больших данных
	Выполнять технико-экономическое обоснование разработки и использования платформ на основе технологий больших данных
Владеть:	
	Методами анализа и оценки потребности потенциальных заказчиков в платформах и сервисах для хранения больших данных
	Технологиями разработки общедоступных платформ для хранения данных, в том числе, больших данных
	Навыками разработки и согласования проектной документации на создание платформы для хранения больших данных

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

	Знать:
3.1.1	Математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях
3.1.2	Методы имитационного моделирования информационных процессов
3.1.3	Методики анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять математическую постановку исследуемых задач
3.2.2	Применять средства имитационного моделирования в области информационных технологий
3.2.3	Решать нестандартные задачи, в том числе в новой незнакомой среде
3.2.4	Прогнозировать развитие информационных технологий
3.3	Владеть:
3.3.1	Использования математического аппарата для решения специфических задач в области информационных систем и технологий
3.3.2	Применения математических, естественно-научных, социально-экономических знаний для решения нестандартных задач из различных сфер профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционный курс						
1.1	Простейшие математические модели и основы математического моделирования Концептуальная постановка задачи. Этапы построения математической модели. Универсальность математических моделей. Примеры иерархии математических моделей. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Типовые схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные, дискретно-детерминированные, дискретно-стохастические, непрерывно-стохастические, сетевые модели. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.3	Моделирование информационных процессов на основе нейронных сетей Понятие нейронной сети. Типы нейронных сетей. Задачи, решаемые с использованием нейронных сетей. /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.4 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Оптимизационные модели Постановка задачи оптимизации. Методы решения. Множественность и противоречивость целей. Методы согласования целей. Эвристические подходы к моделированию. /Лек/	2	2		Л1.7 Л1.11 Л1.12Л2.5 Л2.7 Л2.11 Л2.12Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.5	Моделирование систем с использованием марковских процессов Вероятностные модели и марковские процессы. Уравнения Колмогорова. /Лек/	2	2		Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.6	Компьютерное имитационное моделирование. Основные методологии имитационного моделирования. Среды и программные средства имитационного моделирования. /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.7	Дискретно-событийное моделирование в среде ARENA. Агентное моделирование и системная динамика в среде ANYLOGIC. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						

2.1	Исследование марковских процессов /Лаб/	2	8		Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Моделирование с помощью нейронных сетей различных типов /Лаб/	2	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Моделирование информационных процессов в среде ARENA /Лаб/	2	8		Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	Моделирование информационных процессов в среде AnyLogic /Лаб/	2	8		Л1.1 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Усвоение текущего материала, работа в НТБ ДГТУ /Ср/	2	35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.3	Подготовка к экзамену /Ср/	2	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 4. Иная контактная работа							
4.1	Прием экзамена /ИКР/	2	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

4.2	КСР /КСР/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Экзамен /Экзамен/	2	35,7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие модели, цели моделирования. Системный и классический подходы при моделировании.
2. Стадии разработки моделей. Классификация моделей.
3. Основные этапы построения математической модели. Математическая модель системы, ее составляющие.
4. Системные свойства модели. Математические схемы моделирования систем. Классификация математических моделей.
5. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы).
6. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).
7. Дискретно-стохастические модели (P-схемы).
8. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Марковские случайные процессы.
9. Граф состояний системы. Уравнения Колмогорова.
10. Задачи систем массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.
11. Математические модели систем массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами.
12. Многоканальная СМО с отказами.
13. Нейросетевое моделирование. Структура формального нейрона.
14. Структура многослойного персептрона.
15. Парадигмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.
16. Сеть Хопфилда.
17. Сеть Хемминга.
18. Имитационное моделирование. Виды имитационных моделей. Метод имитационного моделирования.
19. Пример имитации функционирования системы
20. Методы определения характеристик моделируемых систем. Расчет математического ожидания, дисперсии выходной характеристики, построение гистограммы.
21. Программные и технические средства моделирования систем. Языки моделирования, их классификация.
22. Обзор современных систем моделирования.
23. Среда имитационного моделирования Arena, ее интерфейс. Возможности и принципы работы. Язык моделирования SIMAN.
24. Основные модули шаблона «Basic Process» в среде имитационного моделирования Arena (визуальные блоки и блоки данных).
25. Моделирование в Arena процессов сборки и разделения, задержки, синхронизации: модули Batch, Separate, Hold, Match, их свойства.
26. Построитель выражений в среде имитационного моделирования Arena.
27. Описание средств анимации системы моделирования Arena.
28. Разработка моделей в AnyLogic. Общая характеристика среды. Интерфейс.
29. Палитры инструментов. Окно проектов. Типы экспериментов.
30. Инструменты для создания дискретно-событийных моделей.
31. Инструменты системной динамики.
32. Агентное моделирование.
33. Методы планирования эксперимента на моделях.

5.2. Темы письменных работ

Темы практических работ

1. Имитационное моделирование системы обработки сигналов
2. Имитационное моделирование управления технологическим процессом
3. Имитационное моделирование работы распределенного банка данных
4. Моделирование процесса распознавания текста нейронной сетью
5. Имитационное моделирование работы информационно-поисковой библиографической системы

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Комплект оценочных материалов по дисциплине прилагается

5.4. Перечень видов оценочных средств

Список контрольных вопросов по лабораторным и самостоятельным работам

Список вопросов по теоретическому курсу

Примеры практических заданий

Пример задания на контрольную работу

Пример билета

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Горгорова, В. В.	Имитационное моделирование: Методические указания для проведения практических занятий для подготовки бакалавров направления 230700.62 «Прикладная информатика»	Ростов н/Д.: Ростовский государственный строительный университет, 2014	ЭБС
Л1.2	Колдаев, В. Д.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие	М.: ИЦ РИОР: Инфра-М, 2014	ЭБС
Л1.3	Кобелев, Н. Б., Девятков, В. В.	Имитационное моделирование: учеб. пособие	М.: КУРС : ИНФРА-М, 2013	ЭБС
Л1.4	Авлукова, Ю. Ф.	Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие	Минск: Вышэйшая шк., 2013	ЭБС
Л1.5	Дынкин, Е.Б.	Марковские процессы	М.: Гос. изд-во физико-математической лит., 1963	1
Л1.6		Моделирование и анализ информационных систем	Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2017	ЭБС
Л1.7	Бессонова, Н.В.	Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	ЭБС
Л1.8	Седов, В.А., Седова, Н.А.	Введение в нейронные сети: учебно-методическое пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	ЭБС
Л1.9	Горожанина, Е.И.	Нейронные сети: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	ЭБС
Л1.10	Мезенцев, К.Н.	Мультиагентное моделирование в среде NetLogo	Лань, 2015	ЭБС
Л1.11	Бородачёв, С.М., Никонова, О.И.	Теория принятия решений: Учебное пособие для СПО	Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019	ЭБС
Л1.12	Пантелеев Андрей Владимирович, Летова Татьяна Александровна	Методы оптимизации. Практический курс: Учебное пособие	Москва: Издательская группа "Логос", 2020	ЭБС
Л1.13	Романов, П.С., Романова, И.П.	Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2021	ЭБС

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Зарубин, Владимир Степанович	Моделирование: Учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направл. "Информатика и вычислит. техника"	М.: ИЦ "Академия", 2013	1
Л2.2	Савенкова, Н. П., Проворова, О. Г.	Численные методы в математическом моделировании: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2014	ЭБС

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.3	Лисс, А.А., Степанов, М.В.	Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учеб. пособие	СПб.: , 1997	1
Л2.4	Рутковская, Д., Пилинский, М.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с пол. яз.	М.: Горячая линия - Телеком, 2004	8
Л2.5	Дынкин, Е.Б., Люстерник, Л.А.	Марковские процессы	Москва: Гос. изд-во физико-математической лит., 1963	ЭБС
Л2.6	Сперанский, Д.В., Скобцов, Ю.А.	Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.7	Яхьяева, Г.Э.	Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017	ЭБС
Л2.8		Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы исследования и моделирование информационных процессов и технологий»	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
Л2.9	Боев Василий Дмитриевич	Компьютерное моделирование в среде anylogic: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019	ЭБС
Л2.10	Чернышов, В.Н., Образцов, Д.В.	Моделирование информационных процессов и исследование в ИТ: учебное пособие	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017	ЭБС
Л2.11	Тарасик Владимир Петрович	Математическое моделирование технических систем: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2020	ЭБС
Л2.12	Болотский, А.В., Кочеткова, О.А.	Исследование операций и методы оптимизации	Санкт-Петербург: Лань, 2020	ЭБС
Л2.13		Имитационное моделирование: метод. указания для проведения практических занятий для подготовки бакалавров направления 230700.62 «Прикладная информатика»	Ростов н/Д.: РГСУ, 2014	ЭБС
Л2.14	Древс Юрий Георгиевич, Золотарёв Всеволод Васильевич	Имитационное моделирование: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2020	ЭБС

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.1		Моделирование объектов в OpenGL: метод. указания к практическим работам	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	1
ЛЗ.2	Хант, Д.А., Дынкин, Е.Б.	Марковские процессы и потенциалы	Москва: Издательство иностранной литературы, 1962	ЭБС
ЛЗ.3		Математическое моделирование: лабораторный практикум	Ставрополь: СКФУ, 2016	ЭБС
ЛЗ.4	Коробова, Л.А.	Математическое моделирование. Практикум: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017	ЭБС
ЛЗ.5	Черняева, С.Н., Денисенко, В.В.	Имитационное моделирование систем: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016	ЭБС
ЛЗ.6		Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
ЛЗ.7	Боев Василий Дмитриевич	Компьютерное моделирование в среде anylogic: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2018	ЭБС

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.8	Чернышов, В.Н., Образцов, Д.В.	Моделирование информационных процессов и исследование в ИТ: Учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017	ЭБС
ЛЗ.9	Боев Василий Дмитриевич	Компьютерное моделирование в среде Anylogic: Учебное пособие Для СПО	Москва: Издательство Юрайт, 2020	ЭБС
ЛЗ.10	Токарев Владислав Васильевич, Соколов Александр Валерьевич	Методы оптимизации. Задачник: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2020	ЭБС

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com)
Э2	ЭБС «ZNANIUM.COM» (http://znanium.com/)
Э3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)
Э4	Электронная образовательная среда ДГТУ http://skif.donstu.ru/
Э5	Международная база цитирования Scopus https://www.scopus.com

6.3 Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Mathworks (в составе: MATLAB (MathWorks SMS- Software Maintenance Service), Simulink, Control System Toolbox, Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Signal Processing Toolbox, Simscape Multibody, Simscape, Symbolic Math Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, System Identification Toolbox
6.3.1.2	Microsoft 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt w/Faculty

6.3.2 Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных

6.3.2.1	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com)
6.3.2.2	ЭБС «ZNANIUM.COM» (http://znanium.com/)
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)
6.3.2.4	Научн электр. Библиотека https://elibrary.ru/
6.3.2.5	Электронная образовательная среда ДГТУ http://skif.donstu.ru/
6.3.2.6	Международная база цитирования Scopus https://www.scopus.com
6.3.2.7	Международная база цитирования Web of Science https://webofknowledge.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:

7.1	Мультимедийный проектор
7.2	Экран настенный
7.3	Стол лектора
7.4	Персональные компьютеры
7.5	Столы аудиторные
7.6	Стулья аудиторные
7.7	Доска аудиторная

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины прилагаются к РП