

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

«03» июня 2024 г. Мякинников А.В.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б.45 Методы моделирования открытых информационных систем»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **специалистов**

Направление: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Направленность: Безопасность открытых информационных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 5

Семестр 10

В рабочую программу 2022 г. вносятся изменения:

1) Таблицу 7.2 читать в следующей редакции:

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

2) Пункт 9 читать в следующей редакции:

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом образовательной программы, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес места нахождения помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом образовательной программы
Лаборатория программирования автоматизированных систем обработки информации и управления (АСО и У), мультимедийная аудитория №4403 учебного корпуса №4 для проведения учебных занятий Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: 1.Мультимедийный проектор Vivitek H 1180, 2. экран настенный LMP 100109, 3.сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014, 4.АРМ (терминалы) - 10 шт.	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24В

5. Посадочных мест - 40. Программное обеспечение: 1. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25) 2. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008). 3. Распространяемое по свободной лицензии: Apache OpenOffice, ОС: Windows multiPoint Server 2011	
Мультимедийная аудитория №6421 учебно-лабораторного корпуса №6 для проведения учебных занятий Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: 1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGASStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 30 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт. Программное обеспечение: 1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25)	603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12

Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Капанов С.Н., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 15 » 05 2024г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУ протокол № 9 от « 15 » 05 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Тимофеева О.П.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ИБВСС _____ «03» июня 2024 г.

Методический отдел УМУ: _____ «03» июня 2024 г.

[illegible]

[illegible]

1 1 1 1

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 26 ноября 2020 г. № 1457 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 20.04.2023г № 18.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01.04.2023 № 4
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.04.2023г № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 10.05.03-б-45
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
1.1 Цель освоения дисциплины.....	7
Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области использования формальных и интеллектуальных методов обработки и анализа информации путем математического моделирования при решении профессиональных задач.....	7
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	10
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	11
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	18
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	18
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1 Перечень информационных справочных систем	25
7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.....	25
7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	26
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
ТАБЛИЦА 9.1 - ОСНАЩЕННОСТЬ АУДИТОРИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	28
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	28
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	28
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	29
10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе	29
10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	29
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30
11.1.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ +МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	30

11.2.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 30

11.2.1. Защита курсового проекта/ работы30

11.2.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов дневной формы обучения30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области использования формальных и интеллектуальных методов обработки и анализа информации путем математического моделирования при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Методы моделирования открытых информационных систем» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Использование существующих типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения
2. Применение методов и средств проектирования программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Методы моделирования открытых информационных систем» Б1.Б.45 включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 10.05.03.

Дисциплина базируется на дисциплинах математического блока и дисциплинах, связанных с программированием. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы моделирования открытых информационных систем», являются:

- «Математика»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем»,
- «Языки программирования»,

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Дисциплина «Методы моделирования открытых информационных систем» формирует компетенцию ОПК-3 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-3 (Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности)											
Математика											
Дискретная математика											
Теоретико-числовые методы в криптографии											
Теория вероятностей и математическая статистика											
Теория информации											
Методы оптимизации											
Теория принятия решений											
Принятие решений при нечетких исходных данных											
Методы моделирования открытых информационных систем											
Государственный экзамен											

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1. Применяет математические методы для решения задач обработки информации и управления	Знать: – основные возможности пакета прикладных программ Matlab, – классы решаемых данным пакетом математических задач, – графические средства представления результатов,	Уметь: - решать различные классы математических задач, используя язык математического моделирования -оптимизировать разработанные программы с точки зрения времени вычислений	Владеть: – практическими навыками проведения разработок на языке Matlab – навыками отладки, тестирования и оптимизации средствами пакета Matlab	Сдача 9-х лабораторных работ.	Экзамен, вопросы для устного собеседования: билеты (21 билет).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		10 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	74	74
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	61	61
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	61	61
Подготовка к экзамену (контроль)	45	45

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа									
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)					
5 семестр											
Раздел 1. Основы работы в Matlab.											
ОПК-3 - ИОПК-3.1	Тема 1.1 Пользовательский интерфейс Matlab.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]				
	Тема 1.2 Переменные и выражения.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]				
	Тема лабораторной работы: “Знакомство со средой Matlab. Построение фрактала "Треугольник Серпинского””		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Мозговой штурм			
	Итого по 1 разделу	4	4		1	6					
Раздел 2. Научная графика.											
ОПК-3 - ИОПК-3.1	Тема 2.1 Двумерная графика.	3				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]				

Планируемые (контролируемые)) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Тема 2.2 Трёхмерная графика.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема лабораторной работы: “Создание графического интерфейса пользователя. Построение фрактала Мандельброта.”		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Мозговой штурм		
	Тема лабораторной работы: “Графические возможности Matlab. Построение трёхмерного фрактала "Пирамида Серпинского".”		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.10]	Мозговой штурм		
	Итого по 2 разделу	5	8		1	6				
Раздел 3. Программирование на языке Matlab.										
ОПК-3 - ИОПК-3.1	Тема 3.1 Типы данных.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Тема 3.2. Массивы (данных, структур и ячеек).	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 3.3. Управляющие конструкции.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 3.4. Файловый ввод/вывод.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 3.5. m-файлы.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 3.6. Поиск и устранение ошибок в коде и увеличение производительности.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 3.7. Создание графических пользовательских интерфейсов.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образователь ных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Тема 3.8. Обработчики событий.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема лабораторной работы: “Основы программирования в среде Matlab. Реализация алгоритма сжатия текста.”		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.11]	Мозговой штурм		
	Тема лабораторной работы: “Работа со звуковыми файлами. Запись, обработка и воспроизведение звука.”		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.11]	Мозговой штурм		
	Тема лабораторной работы: “Создание пользовательских интерфейсов в Matlab.		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.11]	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образователь ных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	Координатные преобразования.”									
	Итого по 3 разделу	14	12		1	24				
Раздел 4. Основные численные методы.										
ОПК-3 - ИОПК-3.1	Тема 4.1. Интерполяция.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.2. Численное интегрирование.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.3. Численное дифференцирование.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.4. Метод наименьших квадратов.	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.5. Дискретное преобразование Фурье.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.6. Оптимизация (одномерная/многомерная, условная/безусловная)	2				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образователь ных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	).									
	Тема 4.7. Решение систем нелинейных уравнений.	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема 4.8. Линейное, квадратичное и бинарное программирование (планирование)	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.1, 6.1.3]			
	Тема лабораторной работы: “Передача цифровых данных по акустическому каналу”		5				Подготовка к лабораторной работе [6.1.11]	Мозговой штурм		
	Тема лабораторной работы: Численное интегрирование систем ОДУ. Построение цепной линии. Моделирование раскачивающейся		5				Подготовка к лабораторной работе [6.1.11]	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименова ние используем ых активных и интерактив ных образовател ьных технологий	Реализация в рамках Практичес кой подготовки (трудоемко сть в часах)	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	цепи.”									
	Итого по 4 разделу	12	10		1	25				
	Подготовка к экзамену (контроль)				2	45				
	Итого	34	34		6	61				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен фонд оценочных средств, содержащий материалы для оценивания знаний, умений и навыков студентов для текущей и промежуточной аттестации.

1. Вопросы к лабораторной работе №1:

- Как в языке Matlab сформировать указатель на функцию и массив указателей на функцию?
- Варианты обозначения комплексной единицы?
- Почему предварительное резервирование памяти под массив увеличивает быстродействие программы?
- Форматы вызова функции plot?
- Перечислите функции позволяющие определить размер матрицы.
- Чем отличаются поэлементное умножение и матричное умножение?
- Как работает оператор цикла for?

2. Вопросы к лабораторной работе №2:

- Приведите примеры объявления массивов. Инициализация массивов.
- Какие существуют отличия и особенности при работе операторов for и while?
- Что представляет собой матрица как структура данных?
- Что представляет собой имя массива?
- Использование индексов при обращении к элементам массивов.
- Строки в Matlab, функции работы со строками.

3. Вопросы к лабораторной работе №3:

- Какие форматы аудио файлов поддерживает Matlab.
- Какие функции предназначены для открытия, чтения и закрытия аудио файлов?
- Как осуществить корректировку аудио файла (дозапись, вставка информации в файл, изменение части данных файла)?
- Как реализован механизм статических переменных в Matlab?
- Какие функции предназначены для вычисления прямого и обратного преобразования Фурье?

4. Вопросы к лабораторной работе №4:

- Какие возможности дескрипторной графики Вы научились использовать?
- Какие свойства объекта axis могут быть изменены программно?
- Какими командами добавляются подписи под осями?

5. Вопросы к лабораторной работе №5:

- Чем отличаются файл-сценарий и файл-функция?
- Что представляет собой функция Matlab?
- Чем отличаются вложенная функция и подфункция?

- Как в Matlab осуществляется передача в функцию переменного количества входных параметров?
 - Как в Matlab осуществляется передача из функции переменного количества выходных параметров?
6. Вопросы к лабораторной работе №6:
- Что такое радиоимпульс и видеоимпульс?
 - Какие функции Matlab выполняют операцию свёртки и корреляции?
 - Как выглядит автокорреляционная функция последовательности видеоимпульсов?
 - Для чего нужна реверберационная пауза?
 - Сколько «пику» в спектре действительного гармонического сигнала?
7. Вопросы к лабораторной работе №7:
- Для чего используется команда `guide`?
 - Как создаются обработчики событий нажатия кнопки или изменения содержимого окна ввода?
 - Как формируется матрица перехода между координатными базисами?
8. Вопросы к лабораторной работе №8:
- Что такое цепная линия?
 - Сформулируйте закон Гука?
 - Сформулируйте 2-й и 3-й законы Ньютона?
9. Примерный перечень вопросов для экзамена:
- Операторы языка MATLAB, реализующие разветвляющие вычислительные процессы
 - Перегрузка операторов и функций.
 - Работа с текстом. Ввод/вывод строк. Функции работы со строками.
 - Разреженные матрицы. Многомерные массивы.
 - Работа с графикой: `plot`.
 - Работа с графикой: трёхмерная графика.
 - Безусловная одномерная и многомерная оптимизация.
 - Условная многомерная оптимизация.
 - Численное решение нелинейного уравнения.
 - Решение систем нелинейных уравнений.
 - Интерполяция: линейная, полиномиальная, многомерная.
 - Метод наименьших квадратов.
 - Работа с комплексными числами в MATLAB. Дискретное преобразование Фурье.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов:

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.4 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля

ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1. Применяет математические методы для решения задач обработки информации и управления	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не способен рассказать об основных возможностях пакета прикладных программ и языка Matlab. Не способен использовать среду Matlab, создавать простейшие программы на языке Matlab.	Знания фрагментарные, поверхностные. Способен использовать среду Matlab, создавать простейшие программы на языке Matlab под руководством преподавателя. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Знает основные возможности пакета прикладных программ и языка Matlab, классы решаемых данным пакетом задач, возможности графических средств представления результатов. Может использовать среду Matlab, самостоятельно разрабатывать программы на языке Matlab, решать различные классы математических задач. Владеет практическими навыками самостоятельного создания программ на языке Matlab, навыками	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины. Знает основные возможности пакета прикладных программ и языка Matlab, классы решаемых данным пакетом задач, возможности графических средств представления результатов. Может использовать среду Matlab, самостоятельно разрабатывать программы на языке Matlab, решать различные классы математических задач, оптимизировать разработанные программы с точки зрения времени
---	---	--	--	--	---

				их отладки.	вычислений, может применять полученные знания в своей научно-исследовательской работе Изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
--	--	--	--	-------------	---

Таблица 5.5 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1. Капитанов, Д. В. Введение в MatLab : учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. - 65 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153039>

6.1.2. Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4092-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152243>

6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

6.1.3. Волков, В. Ю. Математические методы в теории радиотехнических систем. Программы моделирования в MATLAB : учебное пособие / В. Ю. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 48 с. — ISBN 978-5-89160-166-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180111>

6.1.4. Батура, В. А. Обработка изображений в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Батура, А. Ю. Тропченко, А. А. Тропченко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136412>

6.1.5. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1063-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167842>

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

Использование журналов не предусмотрено при изучении дисциплины.

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы моделирования открытых информационных систем» отправляются на электронные адреса групп.

6.1.6.Метод. указания к ауд. работе по дисциплине «Методы моделирования открытых информационных систем» для студентов направления подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: М.В. Мартынюк, Н. Новгород, 2021, 5 с.

6.1.7.Метод. указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы моделирования открытых информационных систем» для студентов направления подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: М.В. Мартынюк, Н. Новгород, 2021, 4 с.

6.1.8.Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы моделирования открытых информационных систем» для студентов направления подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» дневной формы обучения /НГТУ; сост.: М.В. Мартынюк. Н. Новгород, 2021. 49 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости), а также лицензионным MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	«Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные книги»)	https://urait.ru/
4	«Техэксперт» - «Нормы, правила, стандарты и законодательство России»	https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/tehekspert.pdf

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1. Windows 7 32 bit корпоративная VL 49477S2 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 4. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008). 5. Microsoft Windows 7 MSDN (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) Apache OpenOffice, OC: Windows multiPoint Server 2011 Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, McAfee Security Scan,

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.4 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных издательства Wiley	https://onlinelibrary.wiley.com/
2	База данных Polpred	http://www.polpred.com
3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	http://elibrary.ru
4	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
5	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
6	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/ovz/>.

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи
2	ЭБС «Лань»	Версия для слабовидящих, прослушивание с помощью синтезатора речи
3	«Юрайт» (коллекция «Легендарные книги»)	Версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	Учебная аудитория № 6421 учебно-лабораторного корпуса № 6 для проведения учебных занятий. 603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD Athlon X2 CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGA Standart Graphics + GeForce Nvidia GT210/HDD 250Ggb, SATA interface, монитор 19", с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24)
2	Лаборатория программирования автоматизированных систем обработки информации и управления, мультимедийная аудитория № 4403 учебного корпуса № 4 для проведения для проведения учебных занятий и обеспечения практической подготовки обучающихся. 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина д.28В	1. Мультимедийный проектор Vivitek H 1180 - 1 шт. 2. Экран настенный LMP 100109 - 1 шт. 3. Сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014 4. Ноутбук Sony Vaio PCG-71812V - 1 шт. 5. Рабочие места, оснащенные комплектами терминалов доступа NComputing и мониторов ASUS - 10 шт. 6. Серверный компьютер на базе AMD Phenom II X6 – 2 шт. 7. Источник бесперебойного питания Ippon BP-PRO500 8. Рабочее место студента - 40.	1. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) 2. MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008). 3. Распространяемое по свободной лицензии: Apache OpenOffice, ОС: Windows multiPoint Server 2011
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 6545 учебно-лабораторного корпуса № 6 для проведения научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования.	1. Рабочие места, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 5 шт. 2. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 3. Доска интерактивная ScreenMedia-M. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. 4. Посадочных мест - 12, шесть оснащены ПК. 5. Принтер Xerox Phaser 3300 MFP	1. Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18), 2. Бесплатное ПО: Пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Методы моделирования открытых информационных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа
Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом.

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе
Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение и защита лабораторных работ для студентов дневной формы обучения;

Типовые вопросы для текущего контроля успеваемости приведены в учебно-методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

11.2.1. Защита курсового проекта/ работы

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11.2.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов дневной формы обучения

Вопросы, направленные на проверку компетенции ОПК-3:

1. Типы данных в языке MATLAB. Преобразование типов.
2. Арифметические и побитовые операции.
3. Логические операции.
4. Структура программ на языке MATLAB.
5. Форматный ввод/вывод данных.
6. Операторы языка MATLAB, реализующие разветвляющие вычислительные процессы
7. Операторы цикла в языке MATLAB
8. Прерывание хода выполнения программы break, continue, return.
9. Операторы для работы матрицами.
10. Область действия переменных.
11. Функции в языке MATLAB.
12. Функции: переменное количество входных и выходных аргументов.
13. Перегрузка операторов и функций.
14. Работа с текстом. Ввод/вывод строк. Функции работы со строками.
15. Разреженные матрицы. Многомерные массивы.
16. Структуры. Массивы структур
17. Работа с файловой системой.
18. Работа с файлами. Посимвольный и строковый ввод/вывод.
19. Работа с файлами. Форматированный ввод/вывод и ввод/вывод блоками.
20. Работа со звуковыми, графическими и видео файлами.
21. Ячейки (cell), массивы ячеек.
22. Вызов функций в MATLAB. Рекурсивные функции. Private функции.
23. Обработка ошибок (исключений).
24. Работа с графикой: plot.
25. Работа с графикой: трёхмерная графика.
26. Средства отладки и оптимизации.
27. Безусловная одномерная и многомерная оптимизация.
28. Условная многомерная оптимизация.
29. Численное решение нелинейного уравнения.
30. Решение систем нелинейных уравнений.

- 31. Интерполяция: линейная, полиномиальная, многомерная.
- 32. Метод наименьших квадратов.
- 33. Работа с комплексными числами в MATLAB. Дискретное преобразование Фурье.
- 34. Создание графических пользовательских интерфейсов в MATLAB.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «ИСУ». Оценочные средства могут быть получены по требованию.