

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 14:31:36  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«21» 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Визуализация в научных исследованиях»

Направление подготовки - 09.04.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) - «Программная инженерия знаний и компьютерные науки»,

«Программные средства обеспечения кибербезопасности»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<p><b>ОПК-2</b> Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p><b>ОПК-2.ВвНИ</b> Способен применять современные интеллектуальные технологии визуализации для визуального отображения решения профессиональных задач в научных исследованиях</p>	<p><b>Знания</b> графических возможностей пакета MATLAB для визуализации результатов научных исследований <b>Умения</b> обосновывать выбор технологии визуализации и программных сред при проведении научных исследований <b>Опыт</b> построения графиков функций в программах пакета MATLAB</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p><b>ОПК-6.ВвНИ</b> Способен применять технологии визуализации для самостоятельного приобретения новых знаний и умений в ходе решения профессиональных задач</p>	<p><b>Знания</b> технологий визуализации, применяемых для отображения процессов научных исследований <b>Умения</b> самостоятельно приобретать новые знания и умения посредством визуализации результатов научных исследований <b>Опыт</b> настройки инструментов пакета MATLAB для визуализации результатов научных исследований</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 2 курсе в 3 семестре (очная форма обучения).

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих готовность разрабатывать схемы базовых алгоритмов и навыки обработки основных структур данных (массивов, матриц), знать основы алгоритмизации, теории графов, теории множеств, применять вычислительные методы на практике при решении прикладных задач и при поведении научных исследований.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	4	144	-	16	16	76	Экз (36)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Графические возможности пакета MATLAB для визуализации результатов научных исследований	-	4	6	20	Контроль выполнения и защита лабораторного задания 1
					Контроль выполнения домашнего задания 1
2. Визуализация результатов научных исследований с помощью	-	8	6	36	Контроль выполнения и защита лабораторных заданий 2-3

программирования на языке C++ в интерактивном режиме					Контроль выполнения домашних заданий 2-3
3. Взаимодействие программ на языке C++ с пакетом MATLAB в задачах визуализации научных исследований	-	4	4	20	Контроль выполнения и защита лабораторного задания 4
					Контроль выполнения домашнего задания 4

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Знакомство с графическими возможностями пакета MATLAB Построение графиков элементарных функций, специальных функций в пакете MATLAB Способы оформления графиков и текстовой информации, выводимой на экран. Методы построения 2D и 3D графических объектов в пакете MATLAB
	2	2	Математическое описание электромагнитного поля в металлическом волноводе. Способы визуализации линий электрического и магнитного поля в сечении металлического волновода методами 2D графики пакета MATLAB
	3	2	Использование пакета MATLAB для решения задач квантовой механики и визуализации полученных результатов. Разложение плоской волны по сферическим функциям Бесселя. Оценка точности решения. Визуализация полученного решения. Вычисление распределения плотности вероятности электрона, рассеянного на сферическом потенциально барьере. Визуализация результатов расчета
2	4	2	Использование пакета MATLAB для решения задач спинтроники и визуализации полученных результатов. Нахождение циклических траекторий решения уравнения Ландау-Лифшица-Гильберта. Построение фазового портрета найденных решений в 2D-графике и 3D-графике



	5	2	Программирование на языке C++ для создания программ визуализации 3D мерных физических объектов. Построение и визуализация линий электрического поля для заданной системы электрических зарядов
	6	2	Использование цветовой палитры при создании реалистических 3D изображений. Использование z-буфера и ортографической проекции в задачах визуализации результатов расчетов физических моделей
3	7	2	Построение 3D картины интерференции волн излучаемых системой антенн средствами MATLAB. Использование вставок написанных на языке C++ в программах пакета MATLAB. Создание меню в программах пакета MATLAB для интерактивного представления в графическом виде научной информации
	8	2	Обращение из программы, написанной на языке C++ к модулям пакета MATLAB для графического представления результатов расчета физических или математических задач

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Построение и оформление графиков специальных функций в 2D графике пакета MATLAB. Построение 3D поверхностей и работа с ними в пакете MATLAB Моделирование электромагнитного поля в металлическом волноводе, используя возможности пакета MATLAB
2	2	4	Построение и визуализация линий поля для заданных источников электромагнитного поля
	3	4	Использование z-буфера и ортографической проекции в задачах визуализации результатов расчетов физических моделей
3	4	4	Построение 3D картины интерференции волн излучаемых системой антенн средствами MATLAB. Использование вставок, написанных на языке C++ в программах пакета MATLAB. Создание меню в программах пакета MATLAB для интерактивного представления в графическом виде научной информации

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Подготовка и выполнение домашнего задания 1
	10	Подготовка к выполнению лабораторных работ 1 Оформление отчетов по лабораторной работе 1
2	18	Подготовка и выполнение домашних заданий 2-3
	18	Подготовка к выполнению лабораторных работ 2-3 Оформление отчетов по лабораторным работам 2-3
3	10	Подготовка и выполнение домашнего задания 4
	10	Подготовка к выполнению лабораторной работы 4 Оформление отчетов по лабораторной работе 4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (<http://orioks.miet.ru/>):

#### Модуль 1-3

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, подготовки к контрольным работам, коллоквиуму, выполнения большого домашнего задания
- ✓ Описания лабораторных работ

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Никулин Е.А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация : Учеб. пособие / Е.А. Никулин. - СПб. : Лань, 2018. - 200 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108463> (дата обращения: 12.11.2020). - ISBN 978-5-8114-3092-5.
2. Савельева М.Ю. Курс лекций по дисциплине "Визуализация данных". Ч. 2 : Лекции 5-7 / М.Ю. Савельева; Нац. исследоват. ун-т "МИЭТ", . - электрон. изд. - М. : МИЭТ, [2015]. - 45 с

3. Савельева М.Ю. Курс лекций по дисциплине "Визуализация данных". Ч. 1 : Лекции 1-4 / М.Ю. Савельева; Нац. исследоват. ун-т "МИЭТ". - электрон. изд. - М. : МИЭТ, [2015]. .
4. Khaled N. Virtual Reality and Animation for MATLAB® and Simulink® Users : Visualization of Dynamic Models and Control Simulations / N. Khaled. - : Springer, 2012. - URL : <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4471-2330-9> - 15.11.2018. - ISBN 978-1-4471-2329-3 (Print); 978-1-4471-2330-9 (Online).

#### **Периодические издания**

1. Информатика и ее применение : Ежеквартальный журнал / Российская академия наук, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. - М. : ТОРУС ПРЕСС, 2007 - . - URL : <http://www.ipiran.ru/journal/issues/> (дата обращения: 19.11.2020)
2. Supercomputing Frontiers And Innovations : An International Open Access Journal. / Издательский центр Южно-Уральского государственного университета. - Челябинск : ЮУрГУ, 2014 - . - URL : <https://superfri.org/superfri/index> (дата обращения: 19.11.2020)
3. Программные системы : теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 - . - URL : <http://psta.psiras.ru/archives/archives.html> (дата обращения: 19.11.2020)
4. Программирование / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966> (дата обращения: 19.11.2020)
5. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". - М. : Спутник+, 2002 -. - URL : <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 19.11.2020)
6. История науки и техники : Научный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - URL : [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8759](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8759) (дата обращения: 19.11.2020).
7. Философия науки : Научный журнал / Ин-т философии и права Сибирского отделения Российской академии наук. - URL : <http://www.sibran.ru/journals/PhN/> (дата обращения: 19.11.2020).

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: <https://www.swrit.ru/gost-esp.html> (дата обращения: 01.11.2020)
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения : 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт /ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.11.2020)

5. Национальный открытый университет ИНТУИТ: сайт. – Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Skype .

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы:

1. MatLab. Урок 1. Основы программирования. – канал YouTube «Артём Гордеев» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=SqRlyNFJ5f4&ab\\_channel=АртёмГордеев](https://www.youtube.com/watch?v=SqRlyNFJ5f4&ab_channel=АртёмГордеев) (Дата обращения: 19.11.2020)

2. MatLab. Урок 3. Функции и построение графиков. – канал YouTube «Артём Гордеев» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=pgOTzkyWT24&ab\\_channel=АртёмГордеев](https://www.youtube.com/watch?v=pgOTzkyWT24&ab_channel=АртёмГордеев) (Дата обращения: 19.11.2020)

3. Анимация и визуализация в MATLAB – канал YouTube «MATLABinRussia» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=8cn1eoPs7ZQ&ab\\_channel=MATLABinRussia](https://www.youtube.com/watch?v=8cn1eoPs7ZQ&ab_channel=MATLABinRussia) (Дата обращения: 19.11.2020)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat



		reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, MATLAB
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, MATLAB

## **10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

1. ФОС по подкомпетенции ОПК-2.ВвНИ - «Способен применять современных интеллектуальных технологий визуализации для визуального отображения решения профессиональных задач в научных исследованиях».

2. ФОС по подкомпетенции ОПК-6.ВвНИ - «Способен применять технологии визуализации для самостоятельного приобретения новых знаний и умений в ходе решения профессиональных задач».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Изучение дисциплины возможно на двух уровнях – базовом и повышенном.

Изучение дисциплины на повышенном уровне организуется как надстройка над базовым (если студент хочет освоить дисциплину на повышенном уровне, ему нужно освоить ее в базовом объеме и приобрести добавочные знания и умения).

Студент вправе сам выбрать уровень изучения дисциплины (базовый или повышенный) и уровень сдачи контрольных мероприятий. Уровень изучения дисциплины и качество освоения на этом уровне напрямую влияют на итоговую оценку по курсу. Выполнение лабораторных работ обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации.

На консультациях обсуждаются задачи повышенного уровня сложности, теоретический материал по теме. Безусловно, во время консультаций можно получить помощь и по всем вопросам базового уровня.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 54 баллов), активность в семестре (в сумме до 6 баллов) и сдача экзамена (до 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент СПИНТех, к.ф-м.н, доцент \_\_\_\_\_  / В.И. Корнеев /


Рабочая программа дисциплины «Визуализация в научных исследованиях» по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» направленности (профилю) «Программная инженерия знаний и компьютерные науки», «Программные средства обеспечения кибербезопасности» разработана в институте СПИНТех и утверждена на заседании УС института 24 ноября 2020 года, протокол № 3.

Директор института СПИНТех  / Л.Г. Гагарина /

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценке качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Программа согласована с библиотекой МИЭТ  
Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /