

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Полупроводниковые материалы и структуры**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Компьютерные технологии в научных исследованиях**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тихонов А.И.
Идентификатор	Reb8b8c8f-TikhonovAI-b4c02b9b	

А.И. Тихонов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Холодный Д.С.
Идентификатор	R0bac9dac-KholodnyDS-6393810f	

Д.С.  
Холодный

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214	

А.З.  
Славинский

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
  - ИД-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
  - ИД-3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
  
2. ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
  - ИД-1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
  - ИД-2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
  - ИД-3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
  
3. ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
  - ИД-1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
  - ИД-2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
  - ИД-3 Владеет современными программными средствами (САД) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)
2. Расчетное задание №1 (Домашнее задание)

Форма реализации: Проверка задания

1. Интерактивные расчетные приложения и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация (Контрольная работа)

2. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация (Контрольная работа)
3. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)
4. Приёмы программирования на Python (Контрольная работа)
5. Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)
6. Расчетное задание №2 (Домашнее задание)
7. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)
8. Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	15	15
Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчётов						
Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчётов	+					
Приёмы программирования на Python						
Приёмы программирования на Python		+				
Типы данных Python. Стандартная библиотека						
Типы данных Python. Стандартная библиотека				+		+
Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python						
Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python	+	+			+	
Вес КМ:	15	15	20	25	25	

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	4	8	12	15	15
Работа с массивами NumPy						
Работа с массивами NumPy	+					
Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация						
Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация			+			+

Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация					
Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация	+		+	+	+
Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python					
Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python				+	
Вес КМ:	20	15	20	25	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Знать: подходы к обработке данных и представления результатов научно-технических расчётов	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Знать: методы построения простых математических моделей предметной области Уметь: реализовывать простые математические модели предметной области	Приёмы программирования на Python (Контрольная работа) Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных	Знать: принципы подбора и комбинирования готовых процедур решения задач из экосистемы Python	Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)

	прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности		
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Уметь: осуществлять поиск и применения готовых средств решения задач из предметной области готовыми средствами экосистемы Python	Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация (Контрольная работа) Расчетное задание №2 (Домашнее задание)
ОПК-3	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Знать: структуру экосистемы Python и систему библиотек по решению научно-технических задач Уметь: применять возможности экосистемы Python для решения расчётных задач в профессиональной области	Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа) Расчетное задание №1 (Домашнее задание) Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация (Контрольная работа) Расчетное задание №2 (Домашнее задание)
ОПК-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем	Знать: принципы построения экосистемы Python для проведения научно-технических и инженерных расчётов	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа) Приёмы программирования на Python (Контрольная работа) Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)

	автоматизированного проектирования и компьютерных средств		
ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	Уметь: применять методы научной визуализации для решения задач в предметной области	Работа с массивами NumPy (Контрольная работа) Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа) Расчетное задание №2 (Домашнее задание)
ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (CAD)	Уметь: использовать средства стандартной библиотеки Python, а также NumPy и Scipy обработки данных и анализа результатов расчётов	Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 1 семестр

#### КМ-1. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов.

#### Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота ответов на вопросы и решения задач

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа предназначена для проверки знаний по методам проведения научно-технических расчетов, видам программных систем применяемых для этого

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: подходы к обработке данных и представления результатов научно-технических расчётов	1.Перечислите известные Вам системы общего назначения для проведения научно-технических расчетов 2.Назовите преимущества и недостатки известных Вам свободно распространяемых систем для проведения научных расчетов. Сравните их с проприетарными системами
Знать: принципы построения экосистемы Python для проведения научно-технических и инженерных расчётов	1.Почему не рекомендуется осуществлять собственные реализации задач, которые включены в библиотеки для проведения научно-технических расчетов

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. Приёмы программирования на Python

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

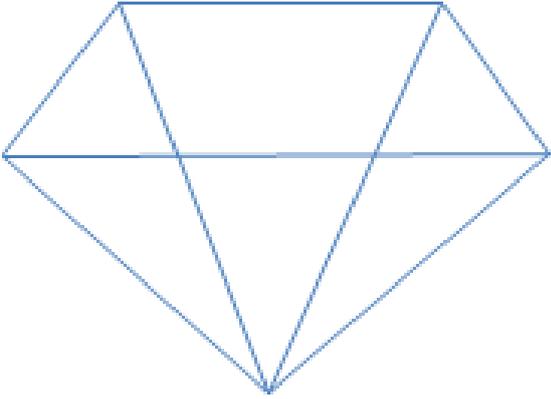
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по научной визуализации в экосистеме Python и умений использовать средства стандартной библиотеки Python

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы построения простых математических моделей предметной области	1. Средствами черепашьей графики написать скрипт для рисования 
Знать: принципы построения экосистемы Python для проведения научно-технических и инженерных расчётов	1. Написать функцию для рисования звезды с n-вершинами. Функции передавать три параметра: n - число вершин многоугольника, R - радиус описанной окружности, радиус вписанной окружности.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-3. Типы данных Python. Стандартная библиотека

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку умений использовать средства научной визуализации экосистемы Python для интерпретации результатов расчетов

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы подбора и комбинирования готовых процедур решения задач из экосистемы Python	1. Напишите функцию, которой передается единственный параметр $n$ . В ней с помощью спискового включения сгенерируйте списки $t=[1,2,3,\dots,n]$ $x$ , содержащий $n$ случайных равномерно распределенных случайных чисел (см. библиотеку <code>random</code> ). Сформируйте список $y$ , у которого нулевой элемент $y[0]=x[0]$ , $y[1]=y[0]+x[1]$ , $y[2]=y[1]+x[2]$ и т.д. Функция возвращает списки $t$ , $x$ , $y$ Вызовите функцию для $n=1000$ . С помощью <code>matplotlib</code> визуализируйте $x(t)$ черной сплошной линией, $y(t)$ красной пунктирной линией. Толщины линий равны 4. Сделайте легенду и надписи на осях
Знать: структуру экосистемы Python и систему библиотек по решению научно-технических задач	1. Создать генераторное выражение, содержащее 1000 нечетных чисел. Превратить генераторное выражение в список. С помощью <code>matplotlib</code> визуализировать получившийся список, К оси ординат примените логарифмическую шкалу.

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы построения экосистемы Python для проведения научно-технических и инженерных расчётов	1. Написать класс, позволяющий бросать одновременно $n$ игральными костями. С помощью него и <code>matplotlib.hist()</code> построить распределение числа очков при 10000 бросаний набора $n$ костей 2. С помощью рассмотренных на занятиях классов <code>Card</code> и <code>Deck</code> 10000 раздать 5 карт, проанализируйте распределение 2х, 3х, 4х и пяти карт одинаковой масти
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-5. Расчетное задание №1**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Расчетное задание выполняется во внеаудиторное время. Проверяется как письменных ответов осуществляется во внеаудиторное

время. Проверяется корректность использования библиотек экосистемы для решения поставленных задач, адекватность решение, качество представления полученных результатов

### **Краткое содержание задания:**

Основным назначением контрольной точки является проверка умений использовать средства стандартной библиотеки Python. Приветствуется решение расчетных задач, связанных выполнением магистерской диссертации

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: структуру экосистемы Python и систему библиотек по решению научно-технических задач	1. Рассматриваем случайные блуждание 1000 частиц. Пусть частицы в начальный момент находятся в точке с координатами $(x=0, y=0)$ . На каждом шаге частицы получает случайные нормально распределенные приращения координата со средним значением ноль и средним квадратичным отклонением 1. Моделируем блуждания 1000 частиц на 100 шагах. Нарисовать, как будет зависеть максимальное расстояние частиц от начала координат от шага
--	--

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

## **2 семестр**

### **КМ-6. Работа с массивами NumPy**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа направлена на проверку умения использовать средства стандартной библиотеки Python, а также NumPy и Scipy обработки данных и анализа результатов расчётов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: реализовывать простые математические модели предметной области</p>	<p>1. Загрузите рисунок с енотом из библиотеки <code>scipy.misc</code> (мы работали с ним на практических занятиях).. Подумайте, как получить негатив рисунка. Уменьшите разрешение преобразованного рисунка, отображая каждую пятую строку и столбец. Отобразите получившийся рисунок с помощью <code>plt.imshow()</code> в трех различных палитрах. Имя палитры передается в именованном параметре <code>map</code>. Посмотреть, какие имеются палитры, можно, задав при вызове функции произвольное имя палитры. 2. Средствами NumPy сгенерируйте массив из <math>n</math> равномерно распределенных на отрезке <math>[0, 2]</math> случайных чисел. Для сгенерированной последовательности постройте массив, элементы которого равны сумме 2, 3, 4...<math>n</math> элементов, нарисуйте зависимость.</p>
<p>Уметь: применять методы научной визуализации для решения задач в предметной области</p>	<p>1. Вязкость воды описывается формулой <math>\mu(T) = AB10^{**}(B/(T-C))/T</math>, где <math>T</math> – температура в градусах Кельвина, <math>A = 2.414 \cdot 10^{-5}</math> Па*с, <math>B = 247.8</math> К и <math>C = 140</math> К. Средствами NumPy напишите функцию, принимающую массив температур и вычисляющую массив вязкостей. Постройте несколько графиков для данной формулы: <math>\mu(T)</math>, <math>\mu(1/T)</math>, <math>\ln \mu(T)</math>, <math>\ln \mu(1/T)</math> в диапазоне <math>273 \text{ K} &lt; T &lt; 373 \text{ K}</math>.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

## КМ-7. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на контроль умения реализовывать простые математические модели предметной области

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: осуществлять поиск и применения готовых средств решения задач из предметной области готовыми средствами экосистемы Python</p>	<p>1. Напишите функцию, которая заполняет матрицу (<math>n \times n</math>) случайными числами, распределенными нормально с параметрами <math>(0, s)</math>. Рассчитайте для этой матрицы определитель, число обусловленности и норму. Проверьте истинность тождества <math>\ A * A^{-1}\  \leq \ A\  * \ A^{-1}\ </math>. Функции передается <math>n, s</math>, возвращает функция значения определителя, числа обусловленности и истинность проверяемого тождества. Определить минимальное и максимальное числа обусловленности для 10 вызовов функции</p> <p>2. Для дифференциального уравнения <math>y''(t) = -by^3(t)</math> с начальными условиями <math>y(0) = 1, y'(0) = 0</math> постройте фазовый портрет (по оси абсцисс решение уравнения, по оси ординат первая производная). Исследуйте, как начальные условия влияют на фазовый портрет</p>
---	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-8. Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на контроль умения применять методы научной визуализации для решения задач в предметной области

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять возможности экосистемы Python для решения расчётных задач в профессиональной области</p>	<p>1. В пакет <code>numpy.random</code> входят: <code>beta(a, b, size)</code> – бета-распределение, нормальное распределение <code>normal(n, s, size)</code>, равномерное распределение <code>uniform(a, b, size)</code>. Для указанных распределений построить приложение с пользовательским интерфейсом, которое обеспечивает выбор распределения, генерацию заданного количества случайных чисел (<code>size</code>), строит гистограммы распределения для заданного числа разрядов гистограммы <code>bins</code>. В пользовательский интерфейс вынести: выбор распределения из списка, параметры распределения, объем выборки, число разрядов в гистограмме, размеры рисунка гистограммы. Сверстать пользовательский интерфейс в два столбца. Запускать расчет по нажатию кнопки. Для тех же распределений постройте анимации плотностей распределений от одного из параметров, для чего придется воспользоваться библиотекой <code>scipy.stats</code>.</p>
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

## КМ-9. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на контроль умения использовать приемы статистического моделирования для решения практических задач

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы научной визуализации для решения задач в предметной области	1. Единичный квадрат разделен пополам перегородкой с отверстием высотой 0.25. В левой части квадрата расположено 1000 частиц. Средствами NumPy и SciPy организовать случайные блуждания частиц, приращения координат которых равны равномерно распределенным случайным числам на отрезке $[-0.1, 0.1]$ . Предусмотреть отражение от стенок и перегородки. Построить зависимости концентрации частиц на одной из половин квадрата от числа шагов моделирования.
Уметь: использовать средства стандартной библиотеки Python, а также NumPy и SciPy обработки данных и анализа результатов расчётов	1. Средствами NumPy и SciPy сгенерируйте 10000 случайных чисел (изделий), распределенных по экспоненциальному закону со средней наработкой на отказ $\frac{1}{\lambda} = 10^{-4}$ 2. Электрическая схема состоит из трех резисторов, резистор $R_1=10$ Ом включен последовательно с параллельно включенными резисторами $R_2=20$ Ом и $R_3=10$ Ом. Написать функцию для вычисления сопротивления такой схемы, функции передаются три параметра $R_1, R_2, R_3$ , возвращает функция сопротивление схемы. Проведите статистическое моделирование 10000 схем, считая что сопротивления распределены по нормальному закону, средние значения сопротивлений резисторов равны их номинальным значениям, а средние квадратичные отклонения сопротивлений равны 5% от номинальных значений. Построить гистограмму значений сопротивлений схемы, определить среднее значение, медиану, среднее квадратичное отклонение

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

## **КМ-10. Расчетное задание №2**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Расчетное задание выполняется во внеаудиторное время. Проверяется ка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется корректность формулировки и реализации математической модели, качество проведения математического эксперимента, представления полученных результатов

### **Краткое содержание задания:**

Основным назначением контрольной точки является проверка умений осуществлять поиск готовых средств решения задач из предметной области готовыми средствами экосистемы Python и применять их для решения практических задач предметной области

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: осуществлять поиск и применения готовых средств решения задач из предметной области готовыми средствами экосистемы Python</p>	<p>1.Для кремния провести расчёт зависимостей проводимости от температуры от 100 до 450 К при легировании по крайней мере следующими примесями: бор, фосфор, мышьяк, сурьма. Учитывать, что проводимость определяется не только концентрацией и температурой, но и подвижностью носителей зарядов. Построить блокнот с пользовательским интерфейсом, который позволяет:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) выбирать из списка примесь;</li><li>2) выбирать вид зависимости (проводимость от температуры, проводимость от концентрации примеси, концентрация носителей от температуры, концентрация носителей от концентрации примеси, подвижность от температуры, подвижность от концентрации примеси);</li><li>3) строить перечисленные выше графические зависимости от температуры, от обратной температуры.</li></ol> <p>2.Рассмотреть схему, включающую в себя полупроводниковый терморезистор с положительным ТКС, линейный резистор и источник синусоидального напряжения. При приложении напряжения терморезистор нагревается, его</p>
---	---

	сопротивление изменяется от температуры, тепловая мощность рассеивается в окружающую среду. На скорость нагрева терморезистора влияет его теплоемкость и условия теплоотдачи в окружающую среду. Исследовать, как температура терморезистора будет зависеть от частоты и амплитуды приложенного напряжения.
Уметь: применять возможности экосистемы Python для решения расчётных задач в профессиональной области	<p>1. В Jupyter Notebook написать программу для считывания таблиц экспериментальных данных из документов Word или Excel со структурой, согласованной с преподавателем. Обеспечить визуализацию данных, их статистическую обработку по алгоритму, согласованному с преподавателем, а также сохранение результатов в файловой системе</p> <p>2. Имеется конденсатор с полярным диэлектриком. Найти зависимости <math>\epsilon</math> и <math>\operatorname{tg} \delta</math> от частоты и температуры. Аппроксимировать эти зависимости сплайнами. Рассмотреть схему, состоящую из источника синусоидального напряжения, резистора и конденсатора. Построить на графиках табличные данные по зависимостям <math>\epsilon</math> и <math>\operatorname{tg} \delta</math> от частоты, температуры, на тех же графиках нанести аппроксимированные кривые. Построить зависимости тока и напряжения на резисторе в зависимости от частоты и температуры. Разработать приложение с пользовательским интерфейсом для изменения частоты и температуры</p>
Уметь: применять методы научной визуализации для решения задач в предметной области	<p>1. По полученным от преподавателя данным (зависимостям напряжения от времени) с помощью метода наименьших квадратов определить параметры напряжения саморазряда (относительные единицы)</p> $U_c = \sum_{i=1}^N U_i * \exp\left(-\frac{t}{\tau_i}\right).$ <p>Здесь N может изменяться от 0 до 4. Исследовать, как задание <math>\square</math> влияет на погрешность. Попытайтесь обосновать выбор оптимальной модели. Рекомендация: перед решением задачи поищите инструменты экосистемы Python, которые облегчат решение задачи.</p> <p>2. Выполнить моделирование процесса двухстадийной диффузии примеси в полупроводник и образования p-n перехода. Проанализировать, как концентрации примесей на поверхности, время диффузии влияет на глубину залегания p-n перехода. Дополнительно необходимо выполнить анимацию процесса двухстадийной диффузии, отмечая на анимации положение p-n перехода.</p>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет 1

Напишите функцию, которая рисует звезду с  $n$  вершинами.

Что такое списковое включение, для чего оно используется, приведите примеры

### Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме в компьютерном классе, подключение к Интернет обязательно. На подготовку дается не менее 30 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ОПК-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

### Вопросы, задания

1. Что такое хорошо решаемые задачи (ХРЗ), их роль в проведении научно-технических расчетов
2. Объясните, чем экосистема python отличается от других систем поддержки научно-технических расчетов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Ниже перечислен набор средств, входящих в системы проведения научно-технических расчетов

1. 1) язык программирования
2. 2) библиотеки для решения прикладных задач
3. 3) средства визуализации
4. 4) средства для распараллеливания программ
5. 5) средства для описания условий решаемых задач
6. 6) средства для обеспечения коллективной работы
7. 7) средства для представления результатов проведения расчетов в удобочитаемом виде
8. 8) средства для коллективной работы
9. 9) средства для работы с мультимедиа
10. 10) средства для публикации результатов расчетов

Перечислите минимальный набор средств, который должен входить в систему проведения научно-технических расчетов

Ответы:

1. 1) 1-10
2. 2) 1-3,5
3. 3) 1-7
4. 4) 1-6

5. 5) 2, 3, 10
6. 6) 1-5, 8, 10

Верный ответ: 2

2. Нужно ли импортировать функции их стандартной библиотеки Python

Ответы:

1. 1) Все объекты, не входящие в ядро Python, необходимо импортировать
2. 2) Функции стандартной библиотеки импортировать не нужно
3. 3) Стандартная библиотека встроена в ядро Python

Верный ответ: 1

3. Основная функциональность для решения научно-технических задач в экосистеме Python сосредоточена в

Ответы:

1. 1) в ядре Python
2. 2) в стандартной библиотеке
3. 3) в сторонних бесплатных библиотеках, поддерживаемых сообществом
4. 4) инструменты для решения прикладных задач необходимо покупать

Верный ответ: 3

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

### Вопросы, задания

1. Что такое позиционные и именованные параметры функции
2. Как в функции задать значения по умолчанию

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для проведения научно-технических и инженерных расчетов широко применяются проприетарные (платные) и свободно распространяемые системы, Ниже приведен список систем для проведения расчетов:

1. 1) Maple
2. 2) Mathcad
3. 3) Matlab
4. 4) Mathematica
5. 5) Octave
6. 6) Scilab
7. 7) Smath
8. 8) Экосистема Python
9. Выберите свободно распространяемые системы
- 10.
- 11.

Ответы:

1. 1) 1-8
2. 2) 2, 4, 7
3. 3) 5, 6, 7, 8
4. 4) 1-4
5. 5) 8

6. 6) 1, 2, 8

Верный ответ: 3

2. Каков результат выполнения фрагмента кода

```
x = 3.1
```

```
if x < 1:
```

```
    x = 2
```

```
elif x >= 2 and x < 3:
```

```
    x = 5
```

```
elif 3 <= x <= 4:
```

```
    x = 10
```

```
else:
```

```
    x = 100
```

```
print(x)
```

Ответы:

- 1) 3.1
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 10
- 5) 100
- 6) None

Верный ответ: 4

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

### Вопросы, задания

1. Напишите две строки кода для вывода на печать номеров элементов и элементов списка [100, 200, 300, 400, 'the end']
2. Для чего при проведении научно-технических расчетов необходимо объектно-ориентированное программирование
3. Что такое атрибуты класса, для чего они нужны

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Поиск информации о библиотеках для решения научно-технических задач осуществляется в

Ответы:

- 1) PyPy
- 2) на новостных порталах
- 3) Yandex
- 4) Yandex, Google, StackOverflow

Верный ответ: 4

2. При создании класса можно задать строку документирования, заключая ее в тройные апострофы или кавычки. Строки документирования нужны

Ответы:

- 1) для красоты

- 2) для описания назначения класса, правил его использования
- 3) для получения “подсказок” при работе в интегрированных средах разработки
- 4) для описания назначения класса, правил его использования, для получения “подсказок” при работе в интегрированных средах разработки

Верный ответ: 4

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

#### **Вопросы, задания**

1. Чем отличается атрибут класса от атрибута экземпляра класса, приведите примеры
2. Что такое “волшебные” атрибуты и методы, для чего они нужны, приведите примеры

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Зачем при разработке расчетных приложений рекомендуется использовать тестовые данные?

Ответы:

- 1) Так принято
- 2) На них можно проверить работу приложения и это гарантирует отсутствие ошибок в расчетном приложении
- 3) На них можно проверить работу приложения, но это не гарантирует корректную работу приложения

Верный ответ: 3

2. Выберите типы данных, которые в Python относятся к последовательностям:

- 1) целые числа
- 2) словари
- 3) списки
- 4) числа с плавающей точкой
- 5) строки
- 6) кортежи
- 7) множества
- 8) комплексные числа
- 9) функции
- 10) классы

Ответы:

- 1) 1-11
- 2) 10, 11
- 3) 1, 4, 9
- 4) 3, 5, 6, 7
- 5) 5, 6
- 6) 2, 3, 4, 6, 7

Верный ответ: 4

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

**Вопросы, задания**

1. Как конструируются функции с переменным числом параметров
2. Что такое методы, для чего они нужны

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

**Вопросы, задания**

1. Преимущества и недостатки использования Jupyter Notebook и JupyterLab при проведении научно-технических расчетов

**7. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Владеет современными программными средствами (САД) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

**Вопросы, задания**

1. Что такое класс, чем он отличается от экземпляра класса
2. Чем отличается метод экземпляра класса от статического метода

**II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

**III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Итоговая оценка представляет собой взвешенное среднее оценок, вычисляемое по формуле  $0.1 \cdot K1 + 0.1 \cdot K2 + 0.1 \cdot K3 + 0.1 \cdot K4 + 0.3 \cdot P + 0.3 \cdot \text{Зач}$ , где  $K1-K4$  - оценки за контрольные работы,  $P$ ,  $\text{Зач}$  - оценки за расчетное задание и зачет, соответственно

**2 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

## Пример билета

Билет 1

- 1) Загрузите в блокнот Jupyter Notebook любое изображение, например с помощью:

```
from scipy.misc import face  
f.face()
```

Средствами NumPy вырежьте в изображении прямоугольник 200x300 пикселей. Закрасьте этот прямоугольник красным цветом

- 2) Для условий предыдущей задачи разработайте интерактивное приложение, позволяющее менять размеры прямоугольника, его положение, цвет закрашки. Предусмотрите, чтобы пользователь не смог задать прямоугольник, выходящий за границы изображения

## Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме в компьютерном классе, подключение к Интернет обязательно. На подготовку к экзамену дается не менее 60 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3опк-3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

### **Вопросы, задания**

1. Зачем при создании массивов NumPy необходимо задавать тип массива
2. Какие целые типы поддерживаются в массивах NumPy
3. Как выяснить число элементов в массиве

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что такое компиляция “на лету” (just in time, jit), зачем она используется

Ответы:

- 1) Jit является штатным средством, выполняемым перед каждым выполнением программы на Python
- 2) Для выполнения компиляции на лету необходимо оформить компилируемый код в виде функции и декорировать его с помощью @numba.jit. на компиляцию уходит некоторое время, зато последующие вызовы функции выполняются быстрее.
- 3) Для выполнения компиляции на лету необходимо оформить компилируемый код в виде функции и декорировать его с помощью @numba.jit. на компиляцию уходит некоторое время, зато последующие вызовы функции выполняются быстрее. Успешность компиляции зависит от дополнительной информации, передаваемой декоратору: сигнатуре функции и типах параметров
- 3) Для выполнения компиляции на лету необходимо оформить компилируемый код в виде функции и декорировать его с помощью @numba.jit. на компиляцию уходит некоторое время, зато последующие вызовы функции выполняются быстрее.

Верный ответ: 2

2. Что такое Cython, зачем он нужен

Ответы:

- 1) Отдельный язык программирования с синтаксисом Python, используемый для написания производительных программ
- 2) Cython - встроенное средство Python, позволяющее увеличить производительность. Для использования Cython достаточно снабдить функцию декоратором
- 3) Cython средство CPython - язык программирования с синтаксисом Python и возможностями Cython позволяет переписать критически важные фрагменты кода и встроить их в программу Python

Верный ответ: 3

3. Какие целые типы поддерживаются в массивах NumPy

Ответы:

- 1) int, integer
- 2) int8, int16, int32, int64
- 3) int8, int16, int32, int64, uint8, uint16, uint32, uint64
- 4) int8, int16, int32, int64, uint8, uint16, uint32, uint64, integer

Верный ответ: 3

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чем отличаются массивы NumPy от последовательностей Python

Ответы:

- 1) В массивах можно хранить данные только одного типа, в последовательностях элементы могут быть различных типов
- 2) Операции с массивами выполняются существенно быстрее чем с последовательностями
- 3) В массивах можно хранить данные только одного типа, в последовательностях элементы могут быть различных типов. Операции с массивами выполняются существенно быстрее чем с последовательностями

Верный ответ: 3

2. Как измерить время выполнения ячейки блокнота Jupyter

Ответы:

- 1) В первую строку ячейки вставить команду %run
- 2) В первую строку ячейки вставить команду %matplotlib inline
- 3) В первую строку ячейки вставить команду %%timeit
- 4) В первую строку ячейки вставить команду %timeit

Верный ответ: 3

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

### Вопросы, задания

1. Назовите основные способы повышения производительности программ на Python

2. Как измерить время выполнения ячейки блокнота Jupyter
3. Как выяснить, сколько места занимает элемент массива в оперативной памяти

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как выяснить, сколько места занимает элемент массива NumPy в оперативной памяти

Ответы:

1. 1) с помощью функции len()
2. 2) с помощью атрибута shape
3. 3) с помощью атрибута dtype
4. 4) с помощью атрибута itemsize
5. 5) с помощью атрибута nbytes

Верный ответ: 4

2. Как выяснить, сколько элементов в массиве NumPy

Ответы:

1. 1) с помощью функции len()
2. 2) с помощью атрибута shape
3. 3) с помощью атрибута dtype
4. 4) с помощью атрибута itemsize
5. 5) с помощью атрибута nbytes
6. 6) с помощью атрибута size

Верный ответ: 6

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как правильно передать массивы NumPy в matplotlib

```
import numpy as np, matplotlib.pyplot as plt
n = 100
x = np.linspace(0, 1, n)
y = x**3
```

Ответы:

1. 1) plt.plot(x, y)
2. 2) plt.plot(list(x), list(y))
3. 3) plt.plot(tuple(x), tuple(y))

Верный ответ: 1

2. Как в NumPy и SciPy осуществляется решения линейной системы алгебраических уравнений с прямоугольной матрицей a и правой частью b

Ответы:

1. 1) scipy.linalg.solve(a, b)
2. 2) scipy.linalg.pinv(a, b)
3. 3) scipy.optimize.lsqr\_linear(a, b)
4. 4) numpy.linalg.lstsq(a, b)

Верный ответ: 3

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Итоговая оценка представляет собой взвешенное среднее оценок, вычисляемое по формуле  $0.8 \cdot \text{Экз} + 0.2 \cdot \text{СрКМ}$ . Здесь Экз - оценка за экзамен, СрКМ - средняя оценка за выполнение контрольных мероприятий в течение семестра