

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Информационные и компьютерные технологии в электротехнике**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.И. Тихонов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

(подпись)

В.М. Леонов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

А.З.

Славинский

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-1 Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

ИД-2 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Проверка задания

1. Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация (Контрольная работа)
2. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация (Контрольная работа)
3. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)
4. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)
5. Приёмы программирования на Python (Контрольная работа)
6. Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)
7. Расчетное задание №2. (Домашнее задание)
8. Расчетное задание №1 (Домашнее задание)
9. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)
10. Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 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						
Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований		+			+	
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:	20	20	20	20	20

3 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	20	20	20	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
ПК-1	ИД-2ПК-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	<p>Знать:</p> <p>технологии научной визуализации в экосистеме Python</p> <p>методы и библиотеки, применяемые при научно-технических и инженерных расчётах в экосистеме Python</p> <p>подходы к обработке и представлению результатов научно-технических расчётов</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать средства экосистемы Python, включая NumPy и Scipy</p> <p>обработки и анализа результатов расчётов</p> <p>использовать средства экосистемы Python для реализации математических моделей в профессиональной области</p> <p>реализовывать простые</p>	<p>Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов.</p> <p>Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)</p> <p>Приёмы программирования на Python (Контрольная работа)</p> <p>Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)</p> <p>Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)</p> <p>Расчетное задание №1 (Домашнее задание)</p> <p>Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)</p> <p>Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация (Контрольная работа)</p> <p>Интерактивные расчетные приложения и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация (Контрольная работа)</p> <p>Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)</p> <p>Расчетное задание N2. (Домашнее задание)</p>

		<p>математические модели предметной области в экосистеме Python использовать средства научной визуализации экосистемы Python для интерпретации результатов расчетов применять библиотеку matplotlib для представления результатов научно-технических и инженерных расчётов использовать приемы статистического моделирования для решения профессиональных задач использовать средства стандартной библиотеки Python</p>	
--	--	---	--

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

### 2 семестр

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

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

**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 ответов на вопросы

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на проверку знаний о подходах к обработке и представлению результатов научно-технических расчётов

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и библиотеки, применяемые при научно-технических и инженерных расчётах в экосистеме Python	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие системы для проведения научно-технических и инженерных расчетов Вы знаете? Сравните их между собой</li><li>2.Почему при рассмотрении Python в качестве системы для проведения научно-технических и инженерных расчетов говорится об <i>экосистеме</i></li><li>3.Перечислите преимущества и недостатки экосистемы Python в качестве платформы для проведения научно-технических и инженерных расчетов.</li><li>4.Сравните экосистему Python с другой известной Вам системой проведения научно-технических расчетов, например, Mathcad</li><li>5.Как декомпозиция используется при решении расчетных научно-технических задач</li><li>6.Объясните роль библиотек для решения расчетных задач в экосистеме Python</li><li>7.Чем объясняется необходимость использования дистрибутивов при работе с экосистемой Python при проведении научно-технических расчетов</li></ol>
--	---

#### 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

## **КМ-2. Приёмы программирования на Python**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

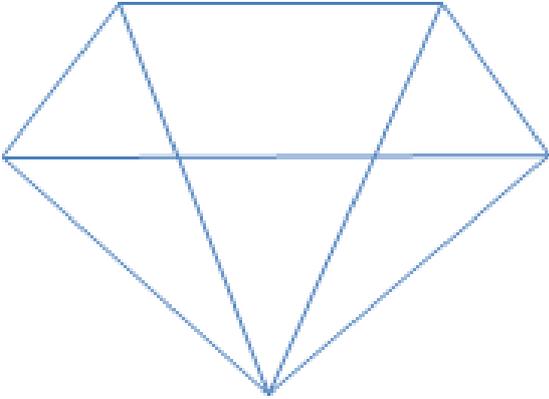
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

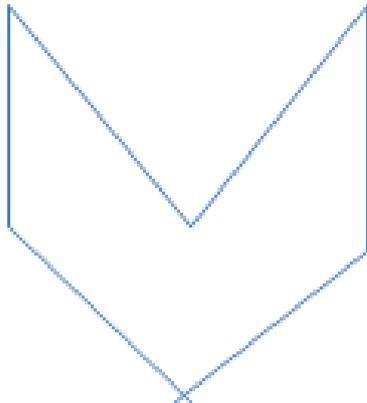
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Проверка письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется правильность и полнота решения задач

### **Краткое содержание задания:**

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

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: технологии научной визуализации в экосистеме Python</p>	<p>1.Средствами черепашьей графики написать скрипт для рисования</p>  <p>2.Средствами черепашьей графики написать скрипт для рисования</p>
---	--

	
	<p>3. Написать функцию для рисования правильного многоугольника с <math>n</math>-вершинами. Функции передавать два параметра: <math>n</math> - число вершин многоугольника, <math>R</math> - радиус описанной окружности</p> <p>4. Написать функцию для рисования звезды с <math>n</math>-вершинами. Функции передавать три параметра: <math>n</math> - число вершин многоугольника, <math>R</math> - радиус описанной окружности, радиус вписанной окружности.</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*

**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: подходы к обработке и представлению результатов научно-технических расчётов	1.Какие средства научной визуализации используются в экосистеме Python 2.Как встраиваются результаты визуализации в блокноты Jupyter 3.Как сохраняются результаты визуализации в файловой системе? Как нужно подготавливать рисунки полиграфического качества, пригодные для публикации
--	---

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

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний по объектно-ориентированному программированию на Python

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать приемы статистического моделирования для решения профессиональных задач	1.Исследуйте положение корней функции для уравнения $\cos(x)-\text{tg}(ax)$ для $0<x<1.5$ и $0.1<a<1$ . С помощью любой процедуры решения алгебраических уравнений вычислите и нарисуйте зависимость корня уравнения от $a$ 2.Исследуйте положение корней следующей функции: <pre>import scipy.special as sp def cn(x, m, v):     return sp.ellipj(x, m)[1]+v</pre> Здесь $x$ – пространственная координата, $m, v$ – параметры, $0\leq x\leq 10$ $0\leq v\leq 0.8$ . Исследование проведите для $m=0.3, 0.6, 0.9$ . Как при этом будет
---	---

	<p>меняться местоположение нулей. Сделать это можно с помощью функции <code>matplotlib contour</code>, задав значения уровня, равное 1. Для функции <code>sn</code> из первого пункта и <math>m=0.8</math> с помощью любой процедуры решения уравнений постройте зависимость положения одного из корней уравнения от <math>v</math>. Нарисуйте график.</p> <p>3. Исследуйте положение корней следующей функции:</p> <pre>import scipy.special as sp def dn(x, m, v):     return sp.ellipj(x, m)[2]+v</pre> <p>Здесь <math>x</math> – пространственная координата, <math>m, v</math> – параметры, <math>0 \leq x \leq 10</math> <math>0 \leq v \leq 0.8</math>. Исследование проведите для <math>m=0.3, 0.6, 0.9</math>. Как при этом будет меняться местоположение нулей. Сделать это можно с помощью функции <code>matplotlib contour</code>, задав значения уровня, равное 1. Для функции <code>dn</code> из первого пункта и <math>m=0.8</math> с помощью любой процедуры решения уравнений постройте зависимость положения одного из корней уравнения от <math>v</math>. Нарисуйте график.</p> <p>4. Рассмотрите электрическую схему, состоящую из источника ЭДС (<math>E</math>), резистора и нелинейного элемента <math>NE</math>, заданного вольт-амперной характеристикой (ВАХ): <math>i = u^{**3}</math>, где <math>i, u</math> – ток и напряжение на нелинейном элементе <math>E(t) = \cos(t)</math>. Составьте уравнение цепи относительно напряжения на нелинейном элементе. Постройте зависимость напряжения и тока на нелинейном элементе при <math>R=1</math> Ом и <math>R=0.2</math> Ом. Для этого Вам придется решить уравнение для каждого <math>E(t)</math>. Постройте графики зависимостей, на двух рисунках от времени от 0 до 10</p> <p>5. Исследуйте положение первого нуля функции Бесселя <math>Y_q(x)</math> от порядка <math>q</math>. Функция вычисляется так:</p> <pre>import scipy scipy.special.yv(q, x)</pre> <p>здесь <math>x</math> – последовательность значений, для которых вычисляется функция, <math>0 \leq q &lt; 1</math> – порядок. Постройте графики <math>yv(q, x)</math>, где <math>0 \leq x \leq 10</math>, <math>q=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5</math></p> <p>С помощью любой процедуры решения алгебраических уравнений вычислите и нарисуйте зависимость положения первого нуля функции от значения <math>q=0, 0.01, 0.02, 0.03, \dots, 0.47, 0.48, 0.49, 0.50</math></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

### **КМ-5. Расчетное задание №1**

**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 письменных ответов осуществляется во внеаудиторное время. Проверяется корректность использования библиотек экосистемы для решения поставленных задач, адекватность решения 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:**

<p>Уметь: использовать средства научной визуализации экосистемы Python для интерпретации результатов расчетов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Рассматриваем случайные блуждание 1000 частиц. Пусть частицы в начальный момент находятся в точке с координатами <math>(x=0, y=0)</math>. 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</li><li>2.По данным, полученным от преподавателя, написать функции для расчета температурных и концентрационных зависимостей полупроводников. Обеспечить визуализацию зависимости концентрации от обратной температуры в примесных полупроводниках</li><li>3.Выполнить аппроксимацию вольт-амперной характеристики полупроводникового прибора, предложенного преподавателем, с помощью сплайнов и полиномов. Проанализировать качество аппроксимации, её физическую реализуемость. Выбрать оптимальную аппроксимацию ВАХ.</li><li>4.По данным, полученным от преподавателя по временным зависимостям тока в конденсаторе, определить времена релаксации</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

**3 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 контроль умения использовать средства экосистемы Python для реализации математических моделей в профессиональной области

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать средства стандартной библиотеки Python</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Загрузите рисунок с енотом из библиотеки <code>scipy.misc</code> (мы работали с ним на практических занятиях). С помощью операция с массивом NumPy переверните его относительно горизонтальной и вертикальной осей. Нарисуйте исходный и получившийся рисунок. Выполните нелинейное преобразование исходного рисунка по формуле <math>(\text{интенсивность\_пиксела} \cdot 255)^{**2} \cdot 255</math>. Представьте три варианта преобразованного рисунка в палитрах <code>gray_r</code>, <code>PuBu</code>, <code>Spectral</code></li> <li>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.</li> <li>Средствами NumPy напишите функцию, которая</li> </ol>
---	--

	<p>осуществляет численное дифференцирование по формуле: <math>f(x[i+1]) - f(x[i]) / (x[i+1] - x[i])</math>. Функции передаются массивы <math>x</math> и функция <math>f</math>. Возвращает функция массив значений производной. Циклы не использовать.</p> <p>Выведите на один график функцию <math>x^2</math> и её производную, полученную численным дифференцированием на отрезке <math>[0, 1]</math> .. Циклы не использовать. Число разбиений по оси <math>x</math> равно 1000</p> <p>4. 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>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

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

**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 использовать средства экосистемы Python, включая NumPy и Scipy обработки и анализа результатов расчётов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать средства экосистемы Python для реализации математических моделей в профессиональной области</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</math></p>
--	--

	<p><math>\ A\  * \ A^{-1}\ </math>. Функция передается n, s, 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> <p>3. На занятиях мы рассмотрели сжатие данных с помощью сингулярного разложения и зануления сингулярных чисел при использовании метода сингулярной декомпозиции. Для изображения енота (scipy.misc) постройте графики, как изменения размерностей матриц <math>U</math> и <math>V^T</math> для числа удерживаемых сингулярных чисел 768, 350, 200, 100, 50. Заодно постройте график для <math>\frac{d^2y(t)}{dt^2} + a * \frac{dy(t)}{dt} + y^3(t) = 0, y(0) = 0, \frac{dy}{dt}(0) = 1</math>, числа обусловленности, которое равно отношению максимального сингулярного числа к минимальному</p> <p>4. С помощью метода наименьших квадратов аппроксимируйте функцию <math>y(t) = t^3</math> на отрезке <math>[0, 1]</math> с помощью отрезка ряда Фурье</p> <p>5. Загрузите рисунок енота в градациях серого (мы это делали на занятиях), выполните сингулярное разложение Восстановите изображение и нарисуйте изображение, занулив 9/10 минимальных сингулярных чисел. Как изменится качество изображения</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*

## 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 наработку умений построения пользовательских интерфейсов и анимации в среде Jupyter Notebook

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать средства экосистемы Python, включая NumPy и SciPy обработки и анализа результатов расчётов

1. Фигура Лиссажу рисуется следующим образом:  $x=r*\cos(a*t)$ ,  $y = r*\cos(b*t)$ , где  $0\leq t\leq q*\pi$ . Постройте пользовательский интерфейс для приложения, который должен быть содержать заголовок, сверстан в два столбца, адаптироваться к ширине окна браузера. В левом окне располагаются элементы пользовательского интерфейса, в правом рисунок с фигурой Лиссажу. С помощью пользовательского интерфейса необходимо менять  $a$ ,  $b$  в пределах от 0.5 до 4,  $r$ , толщину и цвет линии кривой,  $q$  от 2 до 10. Для запуска приложения должна быть кнопка. Для всех элементов пользовательского интерфейса должны быть содержательные надписи, расположенные над ними. Доработайте пользовательский интерфейс задачи 1 так, чтобы можно было бы запускать анимацию. Анимировать эволюцию кривой Лиссажу при изменении  $t$ . Приложение и анимация должны работать в Voila. Анимировать рисование фигуры Лиссажу нужно так: на нулевом шаге рисуется начальная точка, на конечном шаге рисуется вся кривая. В пользовательский интерфейс вынести  $a$ ,  $b$ ,  $n$ , интервал между шагами анимации, цвет линии и маркера.

2. На занятии мы с Вами познакомились с библиотекой `scipy.stats` напишите приложение с пользовательским интерфейсом, который бы позволял выбрать распределение из набора: `alpha`, `beta`, `gamma`, `norm`, `lognorm`, задать для них параметры, одновременно посмотреть на двух графиках плотность вероятности и закон распределения для данной функции для выбранных значений параметров. Обратите внимание, что распределения зависят от разного числа параметров. Это нужно предусмотреть в пользовательском интерфейсе. Анимировать построение плотности вероятности для выбранного распределения.

	<p>3. 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> <p>4. На квадрате <math>n \times n</math> на верхней стороне сгенерировать случайное распределение частиц (от 1 до <math>n-1</math>). Построить анимацию распространения частиц вниз. Частица в следующем слое появляется, если в предыдущем слое с ней смежны от <math>k_1</math> до <math>k_2</math> частиц. В пользовательский интерфейс выносятся: число случайно расположенных частиц в верхнем слое от 1 до <math>n-1</math>, а также <math>n</math>, <math>m</math>, <math>k_1</math>, <math>k_2</math>, интервал между кадрами. Анимировать распространение частиц от верхнего к нижнему слою. Вывод можно сделать с помощью функции <code>matplotlib imshow()</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*

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

**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 использовать приемы статистического моделирования для решения практических задач

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять библиотеку matplotlib для представления результатов научно-технических и инженерных расчётов</p>	<p>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.</p> <p>2. Средствами NumPy и SciPy сгенерируйте 10000 случайных чисел (изделий), распределенных по экспоненциальному закону с заданной средней наработкой на отказ</p> <p>3. Электрическая схема состоит из трех резисторов, резистор R1=10 Ом включен последовательно с параллельно включенными резисторами R2=20 Ом и R3=10 Ом. Написать функцию для вычисления сопротивления такой схемы, функции передаются три параметра R1, R2, R3, 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</p> <p>4. Приближенное значение определенного интеграла от функции f(x) на отрезке [a,b] можно определить по формуле <math>\frac{b-a}{n} \sum_{i=1}^n f(x_i)</math>, где <math>x_i</math> - n равномерно распределенных на отрезке [a,b] случайных чисел. Напишите функцию, которой передаются f, a, b, n. Функция возвращает приближенное значение интеграла. С помощью этой функции вычислите значение интеграла для f(x)=x**3 на отрезке [0,1]. Вычислите погрешности вычисления для значений n от 10 до 10000000. Точное значение интеграла можно вычислить или аналитически, или с помощью scipy.integrate.quad</p> <p>5. Сгенерируйте 1000000 случайных чисел,</p>
--	---

	распределенных по нормальному закону с с заданным математическим ожиданием и средним квадратичным отклонением. Постройте гистограмму, определите статистические характеристики массива данных.
--	--

**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

**КМ-10. Расчетное задание N2.**

**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 умения реализовывать простые математические модели предметной области в экосистеме Python

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: реализовывать простые математические модели предметной области в экосистеме Python</p>	<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> <p>3. Пусть имеется система зарядов, для неё заданы заряды, и их</p>
--	--

	<p>положение: <math>\square\square, \square\square, \square\square</math>. Разработать приложение, обеспечивающее ввод зарядов, их положения, рассчитывающее и отображающее поле системы зарядов. Потенциал системы зарядов определяется по формуле: <math>u(x, y) = A \sum_{i=1}^n q_i * \ln(\text{расстояние от } x \text{ до } q_i)</math> . Считать, что заряды имеют радиус <math>\square 0</math>. Для каждой конфигурации зарядов предусмотреть визуализацию распределения потенциалов и линий тока. Предусмотреть сохранение результатов расчетов в файловой системе.</p> <p>4. По полученным от преподавателя данным (зависимостям напряжения от времени) с помощью метода наименьших квадратов определить параметры напряжения саморазряда (относительные единицы) <math>U_c = \sum_{i=1}^N U_i * \exp(-\frac{t}{\tau})</math>. Здесь N может изменяться от 0 до 4. Исследовать, как задание <math>\square</math> влияет на погрешность. Попробуйте обосновать выбор оптимальной модели. Рекомендация: перед решением задачи поищите инструменты экосистемы Python, которые облегчат решение задачи.</p> <p>5. Рассмотреть схему, включающую в себя полупроводниковый терморезистор с положительным ТКС, линейный резистор и источник синусоидального напряжения. При приложении напряжения терморезистор нагревается, его 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.</p> <p>6. Продемонстрировать при помощи анимации интерференционную картину, получаемую при сложении сферических волн, распространяющихся в вакууме от произвольного количества точечных источников. Приложение должно работать в Jupyter Notebook и Voila. Формулы и исходные данные получить у преподавателя.</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*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 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-2ПК-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### Вопросы, задания

1. Какие системы для проведения научно-технических и инженерных расчетов Вы знаете
2. Перечислите достоинства и недостатки применения экосистемы Python для научно-технических расчетов
3. Что такое декомпозиция задач на подзадачи
4. Какова роль открытого сообщества в применении экосистемы Python для проведения научно-технических расчетов
5. Что такое хорошо решаемые задачи (XP3), их роль в проведении научно-технических расчетов
6. Преимущества и недостатки использования Jupyter Notebook и JupyterLab при проведении научно-технических расчетов
7. С помощью черепашьей графики нарисуйте конверт
8. Для чего используются функции Python, структура функции Python
9. Должна ли функция Python возвращать значение
10. Что такое рекурсия, приведите пример
11. Напишите две строки кода для вывода на печать номеров элементов и элементов списка [100, 200, 300, 400, 'the end']
12. Как осуществляется документирование функций в Python, что такое doc strings, как они кодируются
13. Как в Jupyter Notebook можно вставить форматированный текст, рисунок, видео
14. Можно ли в Jupyter Notebook вставлять формулы, как это делается
15. Что нужно сделать, чтобы в блокнот Jupyter Notebook вставить график matplotlib
16. Как в matplotlib на одном рисунке отобразить несколько графиков
17. Как в matplotlib на одном объекте рисунка (figure) разместить 6 подрисунков, в трех столбцах по горизонтали, в двух строках по вертикали
18. Как в matplotlib сделать подписи на осях
19. Как в matplotlib сделать заголовок рисунка
20. Как в matplotlib задать толщину и цвет линии рисунка
21. Какие скалярные типы данных используются в Python

22. Чем отличается список от кортежа
23. Как преобразовать строку в список
24. Что такое списковое включение
25. Что такое генераторы, для чего они используются
26. Что такое словари, в качестве примера создайте словарь, у которого ключами служат числа от 1 до 10, а значениями квадраты ключей
27. Что такое множества, как они используются
28. Что такое позиционные и именованные параметры функции
29. Как в функции задать значения по умолчанию
30. Как конструируются функции с переменным числом параметров
31. Можно ли при вызове функции после именованных задавать позиционные параметры
32. Как искать библиотечные функции для решения прикладных задач, например, решения алгебраических уравнений
33. Зачем при решении алгебраических уравнений необходимо локализовать корень, задавая либо начальное приближение, либо отрезок, на котором лежит это решение
34. Для чего при проведении научно-технических расчетов необходимо объектно-ориентированное программирование
35. Что такое класс, чем он отличается от экземпляра класса
36. Что такое атрибуты класса, для чего они нужны
37. Что такое методы, для чего они нужны
38. Чем отличается метод экземпляра класса от статического метода
39. Какой параметр всегда передается методу экземпляра класса первым, для чего он нужен
40. Как осуществляется перегрузка арифметических операций, для чего это нужно
41. Чем отличается атрибут класса от атрибута экземпляра класса, приведите примеры
42. Что такое “волшебные” атрибуты и методы, для чего они нужны, приведите примеры

### 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

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

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

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

Ответы:

- 1) 1-10
- 2) 1-3,5
- 3) 1-7
- 4) 1-6
- 5) 2, 3, 10
- 6) 1-5, 8, 10

Верный ответ: 2

3.Для чего при решении научно-технических задач широко применяется декомпозиция исходной задачи на подзадачи. Для чего это нужно?

Ответы:

- 1) Чтобы не “изобретать велосипед”
- 2) Чтобы свести исходную задачу к последовательности известных задач, решаемых с помощью библиотечных процедур
- 3) Чтобы свести исходную задачу к последовательности известных задач, решаемых с помощью библиотечных процедур, для оставшихся задач придется разрабатывать алгоритмы решения и писать код своими руками
- 4) Просто потому, что так принято
- 5) Чтобы сэкономить время и силы
- 6)

Верный ответ: 3

4.Людам свойственно ошибаться. Ошибки могут быть в:

- 1) В постановке (условиях) задачи
- 2) В алгоритме решения задачи
- 3) В программной реализации алгоритма
- 4) Исходных данных, используемых при проведении расчетов
- 5) Представлении и интерпретации результатов
- 6)
- 7) Перечислите пункты, ошибки в которых могут повлиять на результаты расчетов

Ответы:

1. 1) 2,3
2. 2) 3
3. 3) 3,4
4. 4) 1-3
5. 5) 1-5

Верный ответ: 5

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

6.Выберите типы данных, которые в Python относятся к скалярным:

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 4

8. Выберите корректные способы задания комплексного числа:

Ответы:

1. 1) (1, 3)
2. 2) 4.0, 5
3. 3) 6+7.0i
4. 4) 8.+9j
5. 5) complex(10, 11)

Верный ответ: Правильными ответами являются 4 и 5 (т.е. оба одновременно)

9. Как преобразовать список l=[1, 2, 3] в кортеж

Ответы:

1. 1) list(l)
2. 2) {l}
3. 3) (l,)
4. 4) (l)
5. 5) dict(l)
6. 6) set(l)
7. 7) tuple(l)

Верный ответ: 7

10. Как удалить повторы из списка l=[1,1, 2, 2, 3,3, 4,4], получив в результате список [1,2,3,4]

Ответы:

1. 1) list(l)
2. 2) set(l)
3. 3) {l}
4. 4) l.sort()
5. 5) list(set(l))
6. 6) dict(set(l))

Верный ответ: 5

11. 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

12. Каков будет результат выполнения следующего фрагмента кода

```
[x**2 for x in range(1,10) if x%2==1]
```

Ответы:

- 1) [1,4,9, 16,25,36, 49, 64,81, 100]
- 2) (1, 9, 15, 49, 81)
- 3) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
- 4) (0,1, 9, 15, 49, 81)
- 5) [1, 9, 15, 49, 81]
- 6) [1, 9, 15, 49, 81, 100]

Верный ответ: 5

13. Каков будет результат выполнения следующего фрагмента кода

```
x=3
```

```
1 if x>=0 and x<1 else 2 if x<=3 else 5
```

Ответы:

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 4
- 6) 5
- 7) None

Верный ответ: 2

14. Каков результат выполнения следующего фрагмента кода

```
a = (i+1 for i in range(1,12,2))
```

```
next(a), next(a)
```

Ответы:

- 1) [1, 2]
- 2) (2, 4)
- 3) [2, 4[
- 4) (1, 2, 3)
- 5) (1,2)
- 6) (1,3)

Верный ответ: 2

15. 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) 2
3. 3) 5
4. 4) 10
5. 5) 100
6. 6) None

Верный ответ: 4

16. 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: 2

17. Экосистема Python включает в себя

Ответы:

1. 1) ядро Python
2. 2) ядро Python, стандартную библиотеку
3. 3) ядро Python, стандартную библиотеку
4. 4) ядро Python, стандартную библиотеку, обширный набор библиотек, поддерживаемый сообществом

Верный ответ: 4

18. Поиск инструментов (библиотек) для решения научно-технических задач осуществляется

Ответы:

- 1) в технических руководствах
- 2) учебниках и статьях
- 3) поиском по ключевым словам в поисковых системах общего назначения

Верный ответ: 3

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

Ответы:

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

Верный ответ: 4

20. Объектно-ориентированное программирование при проведении научно-технических расчетов используется:

Ответы:

1. 1) Для хранения в одном месте всего, что относится к решаемой задаче
2. 2) Для переопределения (перегрузки) арифметических и логических операций
3. 3) Так принято

- 4) Для хранения в одном месте всего, что относится к решаемой задаче, для сокращения списков передаваемых параметров, для переопределения (перегрузки) арифметических и логических операций

Верный ответ: 4

21. Экземпляр класса - это:

Ответы:

- 1) шаблон используемый для создания объектов
- 2) объект, создаваемый в результате инициализации класса
- 3) результат выполнения методов класса
- 4) набор сущностей, используемый для решения связанных между собой задач

Верный ответ: 2

22. "Волшебные" методы используются для

Ответы:

- 1) для реализации стандартных соглашений, реализация которых позволяет выполнить стандартные действия для различных объектов, например, перебор их в операторе цикла
- 2) автоматической реализации предопределенного набора действий
- 3) для упрощения реализации методов экземпляров класса

Верный ответ: 1

23. Перегрузка арифметических и логических операций в объектно-ориентированном программировании необходимо для:

Ответы:

- 1) выполнения арифметических и логических операций не только для встроенных в Python, но и для определяемых пользователем объектов
- 2) для переопределения действий на встроенных в Python объектах
- 3) для удобочитаемости
- 4) для сокращения длины программного кода

Верный ответ: 1

24. 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

25. Можно ли при проведении научно-технических расчетов обойтись без применения объектно-ориентированного программирования (ООП)

Ответы:

- 1) Нельзя
- 2) Можно

3. 3) Желательно использовать ООП, т.к. ООП упрощает разработку расчетных приложений, кроме того, большинство библиотек для проведения научно-технических расчетов экосистемы Python используют ООП

Верный ответ: 3

## **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

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

Итоговая оценка представляет собой взвешенное среднее оценок, вычисляемое по формуле  $0.1 * K1 + 0.1 * K2 + 0.1 * K3 + 0.1 * K4 + 0.3 * P + 0.3 * Z$ , где K1-K4 - оценки за контрольные работы, P, Z - оценки за расчетное задание и зачет, соответственно

### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

Билет 1

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-2пк-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

### **Вопросы, задания**

1. Чем отличаются массивы NumPy от последовательностей Python
2. Назовите основные способы повышения производительности программ на Python
3. Как измерить время выполнения ячейки блокнота Jupyter
4. Что такое компиляция “на лету”, зачем она используется
5. Что такое Cython, зачем он нужен
6. Зачем при создании массивов NumPy необходимо задавать тип массива
7. Какие целые типы поддерживаются в массивах NumPy
8. Как выяснить, сколько места занимает элемент массива в оперативной памяти
9. Как выяснить число элементов в массиве
10. Как выяснить, объем оперативной памяти, занимаемой массивом
11. Назовите способы создания массивов NumPy
12. Как создать массив с 20 строками и 30 столбцами, заполненный целыми числами 123
13. Можно ли в NumPy работать с массивами со строковыми элементами
14. Как в NumPy выполняются арифметические операции с массивами, можно ли умножить два массива, какой будет результат
15. Какой будет результат, если целый массив NumPy умножить на массив с комплексными элементами
16. Можно ли в NumPy работать с многомерными массивами
17. Как преобразовать одномерный массив в двумерный массив? Какие условия при этом должны соблюдаться
18. Как инициализировать квадратную матрицу с единицами на главной диагонали и с нулевыми остальными элементами
19. Можно ли передавать массивы NumPy для рисования графиков в matplotlib
20. Можно ли сложить одномерный и двумерный массив NumPy? Какие условия при этом должны быть соблюдены
21. Как из двумерного массива NumPy выбрать верхнюю левую четвертушку
22. Что такое срезы массивов NumPy, зачем они используются
23. Объясните, как соотносятся массивы NumPy и изображения в градациях серого
24. Объясните, как соотносятся массивы NumPy и цветные изображения. Как изменить прозрачность изображения
25. Как в одну строку уменьшить объем памяти, занимаемый изображением, уменьшив разрешение, выбирая строки и столбцы через один. Сделать это в одну строку
26. Как осуществляется объединение массивов NumPy по горизонтали и по вертикали, Какие функции для этого используются
27. Что такое универсальные функции NumPy, для чего они нужны
28. Для чего и как осуществляется индексация массивов NumPy целыми массивами
29. Как и зачем осуществляется индексирование массивов NumPy логическими массивами
30. Для чего и как осуществляется индексация массивов NumPy логическими выражениями на массивах. например `a[a>0]`
31. Какие конструкции “чистого” Python нельзя использовать в универсальных функциях NumPy
32. Какую конструкцию чистого Python заменяет функция `numpy.where()`, как она используется

33. Как вычисляется среднее значение и среднее квадратичное отклонение массива NumPy
34. Каким образом можно записать и прочитать массив NumPy в файловую систему и прочитать из нее
35. Как с помощью NumPy вычислить значения функции на квадратной сетке и вернуть двумерный массив значений
36. Как в NumPy осуществляется умножение матриц
37. Как в NumPy осуществляется вычисление определителя
38. Что такое число обусловленности, как оно вычисляется в NumPy, как используется
39. Как в NumPy и SciPy осуществляется решение систем линейных алгебраических уравнений, какие средства для этого используются
40. Как в NumPy и SciPy проверяется погрешность решения системы линейных уравнений
41. Что такое метод наименьших квадратов, какие задачи с помощью него решаются
42. Как в NumPy и SciPy решаются системы линейных алгебраических уравнений
43. Что такое псевдообращение матрицы, для чего оно используется, как реализовано в NumPy и SciPy
44. Пусть нужно решить систему линейных алгебраических уравнений с плохо обусловленной матрицей. Как это сделать в NumPy и SciPy
45. Что такое сингулярная декомпозиция, для чего она нужна
46. Каким образом можно с помощью matplotlib визуализировать функции двух переменных
47. Что такое контурные карты, как они реализованы в matplotlib
48. Как в matplotlib нарисовать поверхность в трехмерном пространстве
49. Что такое палитры matplotlib? Для чего они используются
50. Какие библиотеки научной визуализации экосистемы Python Вы знаете? Чем они отличаются друг от друга
51. Зачем необходимы пользовательские интерфейсы при проведении научно-технических расчетов
52. Назовите основные этапы проведения вычислительного эксперимента
53. Что такое виджеты
54. Как осуществляется простое построение пользовательских интерфейсов с помощью `ipywidget.interact()`
55. Чем отличается построение пользовательских интерфейсов с помощью `ipywidget.interact()` от `ipywidget.interact_manual()`
56. Как при проведении вычислительного эксперимента сохраняются рисунки полиграфического качества, годные для публикации
57. Какие виджеты для построения пользовательских интерфейсов в среде Jupyter Notebook Вы знаете
58. Каким образом с помощью виджетов Jupyter Notebook можно вводить числовые данные
59. Каким образом с помощью виджетов Jupyter Notebook можно осуществлять выбор альтернатив в том числе и множественный
60. Объясните назначение кнопок (Button) при построении пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook
61. Какие виджеты используются для уплотнения пользовательского интерфейса на экране компьютера
62. Зачем нужен виджет Output при создании пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook
63. Как осуществляется вывод графиков в области Output при построении пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook
64. Сохраняются ли пользовательские интерфейсы при преобразовании блокнота Jupyter в HTML

65. Что такое Voila? Зачем использовать Voila при проведении вычислительного эксперимента
66. Как преобразовать блокнот Jupyter в презентацию? Что для этого нужно
67. Каким образом можно сверстать пользовательский интерфейс Jupyter в два столбца
68. Можно ли при построении пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook использовать адаптивную верстку, предполагающую, что вид пользовательского интерфейса будет приспосабливаться к размеру окна браузера
69. Какие свойства каскадных таблиц стилей можно использовать при построении пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook
70. Подумайте, каким образом можно протоколировать проведение вычислительных экспериментов (многовариантных расчетов) при использовании пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook
71. Зачем используется анимация при проведении научно-технических расчетов
72. Какие расчеты можно анимировать, а какие нельзя? Назовите условия успешного построения анимации
73. Как строится анимация для отображения с помощью Voila? Что нужно сделать, чтобы уменьшить “дерганье” кадров анимации на экране
74. Известно, что библиотека matplotlib осуществляет автоматическое масштабирование графиков? Что нужно сделать, чтобы анимация вела себя естественным образом
75. Зачем при построении анимации желательно предварительно вычислить используемые при анимации данные
76. Почему при проведении научно-технических расчетов достаточно часто используется статистическое моделирование
77. Какие задачи решает статистическое моделирование
78. Каким образом статистическое моделирование позволяет определить процент выхода годных при моделировании технологического процесса
79. Каким образом статистическое моделирование может быть использовано для оптимизации технологических процессов
80. Какие характеристики вычисляются при проведении статистического моделирования? Перечислите их. Поясните их назначение
81. Для чего при статистическом моделировании используются большие наборы случайных чисел
82. Для чего при статистическом моделировании используются большие наборы случайных чисел
83. Что такое гистограмма? Каких правил нужно придерживаться при построении гистограмм
84. Для заданного распределения, например, нормального требуется построить функцию плотности распределения. Как это сделать
85. Что такое кумулятивное распределение, как его построить
86. При статистическом моделировании получен массив результатов. Как определить среднее значение и медиану
87. При статистическом моделировании получен массив результатов. Как определить разброс значений
88. При статистическом моделировании получен массив результатов. Как построить гистограмму
89. Как при статистическом моделировании наглядно подобрать закон распределения
90. Как с помощью статистического моделирования вычислить интеграл функции  $f(x)$  на отрезке от  $a$  до  $b$

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

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

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