

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

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3; 3 семестр - 4; всего - 7
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 48 часа; всего - 96 часа
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 59,7 часа; 3 семестр - 93,5 часа; всего - 153,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой Экзамен	2 семестр - 0,3 часа; 3 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	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	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

В.М. Леонов

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Выработка системного подхода к проведению инженерных расчётов и обработке данных на основе свободно распространяемых бесплатных программных систем.

Задачи дисциплины

- приобретение студентами знаний о методах инженерных расчётов и обработки экспериментальных данных, подходах к постановке, решению задач инженерных расчётов, корректной интерпретации полученных результатов;
- приобретение студентами знаний об экосистемах инженерных расчётов и обработки данных;
- дать навыки разработки простых программ на Python;
- дать навыки проведения инженерных и научно-технических расчётов;
- дать навыки проведения инженерных и научно-технических расчётов;
- дать навыки поиска и применения библиотек и прикладных программ для проведения научно-технических и инженерных расчётов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	ИД-2ПК-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	знать: - технологии научной визуализации в экосистеме Python; - методы и библиотеки, применяемые при научно-технических и инженерных расчётах в экосистеме Python; - подходы к обработке и представлению результатов научно-технических расчётов. уметь: - использовать средства экосистемы Python для реализации математических моделей в профессиональной области; - использовать средства экосистемы Python, включая NumPy и Scipy обработки и анализа результатов расчётов; - использовать средства стандартной библиотеки Python; - применять библиотеку matplotlib для представления результатов научно-технических и инженерных расчётов; - использовать приемы статистического моделирования для решения профессиональных задач; - использовать средства научной визуализации экосистемы Python для интерпретации результатов расчетов; - реализовывать простые математические модели предметной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		области в экосистеме Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований	16	2	-	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Поиск информации по структуре экосистемы Python. Поиск библиотек Python по заданным ключевым словам. Освоение методов декомпозиции практических расчетных задач <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Загрузка и установка одного из дистрибутивов для проведения научно-технических расчетов: WinPython или Anaconda. Запуск и проверка работоспособности интерпретатора Python, Jupyter Notebook, Jupyter Lab, Visual Studio Code. Ознакомление с "заповедями" Python (The Zen of Python) <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Получение элементарных навыков работы с форматированными текстами для описания решаемых задач (markdown) и форматирования математических символов и формул (latex). Освоение приемов поиска информации по экосистеме Python <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 4-13
1.1	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований	16		-	-	6	-	-	-	-	-	10	-	
2	Приёмы программирования на Python	32		-	-	16	-	-	-	-	-	16	-	

2.1	Приёмы программирования на Python	32		-	-	16	-	-	-	-	-	16	-	Освоение Jupyter Notebook. форматирования исходного текста программ. Линейные программы, условные операторы, циклы, функции. "Черепашья" графика. Рисование геометрических фигур <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Рисование многоугольников. Функции. Композиция функций. Рисование узоров из многоугольников и звезд. Рекурсия. Рисование фракталов <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 92-119 [2], 14-37
3	Типы данных Python. Стандартная библиотека	32		-	-	16	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Библиотека random. Приемы работы со случайными числами
3.1	Типы данных Python. Стандартная библиотека	32		-	-	16	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Словари и множества. Методы и приемы работы со словарями и множествами <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Кортежи. Методы и приемы работы с кортежами <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Списки. Приемы их создания. Методы работы с ними. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Решение алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений. Структура библиотек scipy. Решение параметрических задач. Использование научной визуализации для предварительного исследования параметрических задач. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Освоение основных скалярных типов данных Python, работа с комплексными числами <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 52-131

														[3], 56-117 [4], 30-75 [5], 121-142
4	Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python	27.7		-	-	10	-	-	-	-	-	17.7	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Решение практической расчетной задачи, связанной с выполнением квалификационной работы и использованием библиотек экосистемы и средств визуализации <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Освоения простейших приемов работы с классами и объектами, атрибутами и методами. Соглашения, "волшебные" атрибуты и методы. Перегрузка арифметических и логических операций. Наследование <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 132-149
4.1	Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python	27.7		-	-	10	-	-	-	-	-	17.7	-	
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0		-	-	48	-	-	-	-	0.3	59.7	-	
	Итого за семестр	108.0		-	-	48	-		-		0.3	59.7		
5	Работа с массивами NumPy	21	3	-	-	6	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Самостоятельное решение задач по освоению работы с массивами NumPy <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 150-197
5.1	Работа с массивами NumPy	21		-	-	6	-	-	-	-	-	15	-	
6	Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация	31		-	-	16	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Самостоятельное решение систем линейных уравнений, применению метода наименьших квадратов и сингулярной декомпозиции <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 198-247
6.1	Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация	31		-	-	16	-	-	-	-	-	15	-	
7	Интерактивные расчетные	31		-	-	16	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Освоение приемов построения

	приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация												пользовательских интерфейсов в Jupyter Notebook, применения анимации при проведении научно-технических расчетов <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 248-290	
7.1	Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация	31		-	-	16	-	-	-	-	-	15	-	
8	Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python	25		-	-	10	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Самостоятельное решение задач статистического моделирования и обработки данных
8.1	Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python	25		-	-	10	-	-	-	-	-	15	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 291-306
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		-	-	48	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0		-	-	48	2		-		0.5	93.5		
	ИТОГО	252.0	-	-	-	96	2		-		0.8	153.2		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований

1.1. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований

Подходы к проведению инженерных расчетов и обработке результатов экспериментов. Индустриальное программное обеспечение и программирование для решения задач. Жизненный цикл расчетных приложений. Декомпозиция расчетных задач на подзадачи.. Хорошо решаемые задачи. Способы снижения трудоемкости создания расчетных приложений. Роль визуализации при проведении расчетов. Многовариантные расчеты, оптимизационные расчеты. Верификация и интерпретация результатов расчетов. Свободно распространяемое и проприетарное программное обеспечение, преимущества и недостатки их использования. Лицензии на программное обеспечение, их виды, несанкционированное использование программного обеспечения. Системы программирования и системы инженерных расчетов. Свободно распространяемые системы Octave, R. Python как система для проведения инженерных расчетов и обработки данных. Экосистема Python. Философия Python. Версии и дистрибутивы Python, применяемые в научных исследованиях и инженерных расчетах..

2. Приёмы программирования на Python

2.1. Приёмы программирования на Python

Среды программирования для работы с Python (командная строка, IPython, Spyder, VS Code, Jupyter Notebook (JN). Приемы работы в среде JN. «Волшебные» команды. Встраивание форматированного текста, видео, графики. Работа с формулами. Экспорт блокнотов Jupyter в html. Интерактивная графика в JN. «Черепашья» графика. Основные конструкции Python, с использованием «черепашьей» графики, условные выражения, циклы. Функции. Позиционные и именованные параметры функций, умалчиваемые значения параметров. Возврат значений. Рекурсия..

3. Типы данных Python. Стандартная библиотека

3.1. Типы данных Python. Стандартная библиотека

Скалярные типы данных. Последовательности. Словари. Обзор стандартной библиотеки. Приёмы работы со стандартной библиотекой.

4. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python

4.1. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python

Основные понятия ООП. Зачем нужно ООП при проведении научно-технических и инженерных расчётов. Реализация ООП в Python Создание новых типов данных на примере интервальной арифметики. Перегрузка операций.

5. Работа с массивами NumPy

5.1. Работа с массивами NumPy

Массивы NumPy. Типы данных, хранимые в массивах. Создание массивов. Управление размерностью массивов. Индексация, работа с подмассивами. Ускорение вычислений при работе с массивами в numpy. Универсальные функции. Работа с массивами на примере решения задачи о распространении тепла в стержне. Средства ускорения вычислений.

6. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация

6.1. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация

Работа с матрицами. Матричные вычисления, линейная алгебра. Метод сингулярной декомпозиции (SVD). Использование линейной алгебры для обработки изображений. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры задач. Основные типы графиков в matplotlib. Оформление графиков, компоновка графиков. Визуализация функций двух переменных. Анимация. Использование цвета в научной визуализации. Альтернативные библиотеки научной визуализации в экосистеме Python..

7. Интерактивные расчетные приложения и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация

7.1. Интерактивные расчетные приложения и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация

Виджеты HTML в среде Jupyter Notebook. Приемы построения графического пользовательского интерфейса. Интерактивная графика. Организация проведения многовариантных расчетов. Сохранение и представление результатов расчетов. Приемы создания анимации..

8. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python

8.1. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python

Загрузка данных из различных источников. Вычисление с помощью элементарных статистик. Наглядное представление экспериментальных данных. Задачи статистического моделирования. Генерация наборов случайных чисел. Обработка и представление результатов статистического моделирования. Статистическое моделирование технологических процессов..

3.3. Темы практических занятий

1. Приёмы программирования на Python;
2. Работа с массивами NumPy;
3. Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация;
4. Интерактивные расчетные приложения и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация;
5. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python;
6. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python;
7. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов;
8. Типы данных Python. Стандартная библиотека.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по теме "Методика проведения научно-технических расчетов". Разбор примеров. Сравнение различных технологий проведения научно-технических расчетов
2. Обсуждение материалов по разделу "Приёмы программирования на Python"
3. Обсуждение материалов раздела "Типы данных Python. Стандартная библиотека"
4. Обсуждение материалов по разделу "Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python"
5. Обсуждение материалов по разделу "Работа с массивами NumPy"
6. Разбор приемов решения задач по линейной алгебре, операциям на массивами, преобразованием изображений, приемам визуализации массивов
7. Разбор приемов создания пользовательских интерфейсов, работы с виджетами, создания адаптивных раскладок пользовательских интерфейсов, публикации пользовательских расчетных веб-приложений с помощью Voila
8. Приемы статистического моделирования. Визуальное представление результатов статистического моделирования.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Знать:										
подходы к обработке и представлению результатов научно-технических расчётов	ИД-2ПК-1			+						Контрольная работа/Типы данных Python. Стандартная библиотека
методы и библиотеки, применяемые при научно-технических и инженерных расчётах в экосистеме Python	ИД-2ПК-1	+								Контрольная работа/Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов
технологии научной визуализации в экосистеме Python	ИД-2ПК-1		+							Контрольная работа/Приёмы программирования на Python
Уметь:										
реализовывать простые математические модели предметной области в экосистеме Python	ИД-2ПК-1					+	+	+	+	Домашнее задание/Расчетное задание N2.
использовать средства научной визуализации экосистемы Python для интерпретации результатов расчетов	ИД-2ПК-1	+	+	+	+					Домашнее задание/Расчетное задание №1
использовать приемы статистического моделирования для решения профессиональных задач	ИД-2ПК-1				+					Контрольная работа/Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python
применять библиотеку matplotlib для представления результатов научно-технических и инженерных расчётов	ИД-2ПК-1								+	Контрольная работа/Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python
использовать средства стандартной библиотеки Python	ИД-2ПК-1					+				Контрольная работа/Работа с массивами NumPy
использовать средства экосистемы	ИД-2ПК-1							+		Контрольная работа/Интерактивные расчетные

Python, включая NumPy и Scipy обработки и анализа результатов расчётов										приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter Notebook. Анимация
использовать средства экосистемы Python для реализации математических моделей в профессиональной области	ИД-2 _{ПК-1}						+			Контрольная работа/Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Проверка задания

1. Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)
2. Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)
3. Приёмы программирования на Python (Контрольная работа)
4. Расчетное задание №1 (Домашнее задание)
5. Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)

3 семестр

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. Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)
4. Расчетное задание N2. (Домашнее задание)
5. Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

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, Зач - оценки за расчетное задание и зачет, соответственно

Экзамен (Семестр №3)

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / Д. Ю. Федоров . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019 . – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс) . - ISBN 978-5-534-10971-9 .;

2. Тихонов, А. И. Научно-технические расчеты на Python : учебное пособие по курсам "Информационные и компьютерные технологии в электротехнике" по направлению подготовки магистров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; "Компьютерные технологии в научных исследованиях" по направлению подготовки магистров 11.04.04 "Электроника и нанoeлектроника" / А. И. Тихонов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 316 с. - ISBN 978-5-7046-2273-4 .
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=11175>;
3. Бизли, Д. Python. Книга рецептов = Python Cookbook : пер. с англ. / Д. Бизли, Б. К. Джонс . – Москва : ДМК Пресс, 2019 . – 648 с. - ISBN 978-5-97060-751-0 .;
4. Саммерфилд М.- "Python на практике", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2014 - (338 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66480;
5. Златопольский Д. М.- "Основы программирования на языке Python", (2-ое изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (396 с.)
<https://e.lanbook.com/book/131683>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Python;
5. Jupiter Notebook.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-310, Дисплейный класс каф. "ФТЭМК"	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-310, Дисплейный класс каф. "ФТЭМК"	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для	Е-310, Дисплейный	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для

проведения лабораторных занятий	класс каф. "ФТЭМК"	одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-310, Дисплейный класс каф. "ФТЭМК"	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-310а, Кабинет сотрудников каф. "ФТЭМК"	кресло рабочее, стеллаж для хранения книг, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, сервер, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-302/1, Склад "ФТЭМК"	стол

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные и компьютерные технологии в электротехнике

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований и инженерных расчетов (Контрольная работа)
- КМ-2 Приёмы программирования на Python (Контрольная работа)
- КМ-3 Типы данных Python. Стандартная библиотека (Контрольная работа)
- КМ-4 Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python (Контрольная работа)
- КМ-5 Расчетное задание №1 (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	15
1	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований						
1.1	Методика проведения научно-технических и инженерных расчетов. Проприетарное и свободное программное обеспечение для научных исследований		+				+
2	Приёмы программирования на Python						
2.1	Приёмы программирования на Python			+			+
3	Типы данных Python. Стандартная библиотека						
3.1	Типы данных Python. Стандартная библиотека				+		+
4	Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python						
4.1	Объектно-ориентированное программирование (ООП) в Python					+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-6 Работа с массивами NumPy (Контрольная работа)
- КМ-7 Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация (Контрольная работа)

- КМ-8 Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация (Контрольная работа)
- КМ-9 Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python (Контрольная работа)
- КМ-10 Расчетное задание N2. (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
		Неделя КМ:	4	8	12	15	15
1	Работа с массивами NumPy						
1.1	Работа с массивами NumPy		+				+
2	Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация						
2.1	Линейная алгебра, решение дифференциальных уравнений. Научная визуализация			+			+
3	Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация						
3.1	Интерактивные расчетные приложение и организация проведения многовариантных расчетов в среде Jupyter NoteBook. Анимация				+		+
4	Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python						
4.1	Статистика и статистическое моделирование в экосистеме Python					+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20