

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И НАНОСИСТЕМ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА PYTHON ДЛЯ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии  
[2] 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2-3	72-108	0	0	30		42-78	0	3 КР , 3 , 30 КР
Итого	2-3	72-108	0	0	30	0	42-78	0	

## АННОТАЦИЯ

Даются основные знания о популярном языке программирования Python и его возможностях для применения в решении научных задач.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс состоит из двух разделов: Базового и Расширенного. Базовый раздел даёт синтаксис языка Python, обзор типов данных, файловую структуру типичного проекта на Python, основные понятия о внешних библиотеках и организации стандартных классов. Подробно представлены главные научные библиотеки – numpy и scipy. Расширенный раздел демонстрирует возможности языка Python для решения нескольких сложных расчётных задач.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина развивает владение современными компьютерными методами исследования. Освоение тем курса позволит студентам решать стоящие перед ними физические задачи на высоком технологическом и методическом уровне.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЦ-2 [2] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [2] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [2] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [2] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
<p>формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных</p>	<p>фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;</p>	<p>ПК-1.7 [2] - способен применять цифровые методы и средства анализа и обработки оптических сигналов и изображений</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-1.7[2] - Знать: цифровые методы и основные принципы анализа и обработки оптических сигналов и изображений; У-ПК-1.7[2] - Уметь: применять цифровые методы и средства анализа и обработки оптических сигналов и изображений; В-ПК-1.7[2] - Владеть: навыками сравнительного анализа цифровых методов и средств анализа и обработки оптических сигналов и изображений</p>

<p>условиях; составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности</p>			
<p>формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой</p>	<p>фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;</p>	<p>ПК-1 [2] - способен владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-1[2] - Знать: основные понятия, математический аппарат и алгоритмы обработки и анализа характеристик информационных сигналов; базовые и современные схемные и алгоритмические решения оптических и фотонных систем обработки и хранения информации ; У-ПК-1[2] - Уметь: использовать современные компьютеры для решения научно-исследовательских задач; строить простые и средней сложности математические модели информационных сигналов и систем; ; В-ПК-1[2] - Владеть: способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и</p>

<p>результатов;  осуществление  наладки, настройки и  опытной проверки  отдельных видов  систем фотоники и  оптоинформатики в  лабораторных  условиях;  составление описаний  проводимых  исследований,  подготовка данных  для составления  отчетов, обзоров и  другой технической  документации;  защита приоритета и  новизны полученных  результатов  исследований с  использованием  юридической базы  для охраны  интеллектуальной  собственности</p>			<p>количественного  анализа;  практическими  навыками численного  моделирования  типовых задач в своей  предметной области с  требуемой степенью  точности;</p>
<p>формулирование  задачи и плана  научного  исследования в  области лазерной  физики, техники и  лазерных технологий  на основе проведения  библиографической  работы с  применением  современных  информационных  технологий;  построение  математических  моделей объектов  исследования, выбор  алгоритма решения  задачи; теоретические  и экспериментальные  исследования в  области физики  лазеров,  взаимодействия  лазерного излучения с</p>	<p>процессы  взаимодействия  лазерного излучения  с веществом,  включая  биологические  объекты; лазерные  приборы, системы и  технологии  различного  назначения;  процессы  генерации, усиления,  модуляции,  распространения и  детектирования  лазерного излучения;  элементная база  лазерной техники,  технологий и систем  управления и  транспорта  лазерного излучения;  математические  модели объектов  исследования;</p>	<p>ПК-2 [1] - способен  разрабатывать  математические  модели объектов  исследования и  выбирать численный  метод их  моделирования  (анализа),  разрабатывать новый  или выбирать готовый  алгоритм решения  задачи</p> <p><i>Основание:</i>  Профессиональный  стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-2[1] - Знать:  численные методы  анализа объектов  исследования;  стандартные языки  программирования;  стандартные и  специальные пакеты  математического  моделирования; ;  У-ПК-2[1] - Уметь:  поставить задачу и  определить набор  параметров, с учётом  которых должно быть  проведено  моделирование  процессов, явлений  лазерной техники и  технологий;  разрабатывать  простые и средней  сложности  математические  модели лазерных  технологических</p>

<p>веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>методы лазерно-физических измерений</p>		<p>процессов и модели функционирования лазерных приборов и систем; анализировать полученные результаты моделирования процессов, явлений на основе физических представлений ; В-ПК-2[1] - Владеть: навыками компьютерного моделирования процессов, явлений лазерной техники и технологий</p>
<p><b>проектно-конструкторский</b></p>			
<p>анализ состояния научно технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем</p>	<p>Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения</p>	<p>ПК-4 [1] - способен проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: особенности и области применения лазерной техники и лазерных технологий; правила оформления проектной и конструкторской документации ; У-ПК-4[1] - Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам, блокам лазерных приборов и</p>

<p>лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;</p> <p>проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.</p>		<p>стандарт: 40.011</p>	<p>систем; проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов; представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности ;</p> <p>В-ПК-4[1] - Владеть: методами компьютерного проектирования и расчета; навыками проектирования и конструирования типовых узлов и блоков лазерных приборов и систем</p>
--	--	-------------------------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Основы Python	1-8	0/0/16		25	КИ-8	3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-УК-1, У-УК-1,

							В-УК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Python для научных расчетов	9-15	0/0/14		25	КИ-15	3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/0/30		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	3, КР, 30	3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-ПК-1.7, У-ПК-1.7, В-ПК-1.7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-4, У-ПК-4,

							В-ПК-4, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
КР	Курсовая работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	0	30
<b>1-8</b>	<b>Основы Python</b>	0	0	16
1	<b>Тема 1</b> Введение в python. Типы данных. Функции, рекурсии.	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Тема 2</b> Файлы, модули. Генераторы списков, итераторы.	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	<b>Тема 3</b> Объектно-ориентированное программирование, классы. Библиотеки numpy, scipy. Библиотека matplotlib.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Python для научных расчетов</b>	0	0	14
9	<b>Тема 4</b> Модель Изинга	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Тема 5</b> Методы Монте-Карло	Всего аудиторных часов		
		0	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Тема 6</b> Квантовый гармонический осциллятор	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		

		0	0	0
13 - 14	<b>Тема 7</b> Фононные моды в кристалле	Всего аудиторных часов		
		0	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Тема 8</b> Современные методы моделирования задач лазерной физики и физики твердого тела (обзор)	Всего аудиторных часов		
		0	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия в компьютерном классе

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-15
УК-1	З-УК-1	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	ЗО, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15

ПК-1	З-ПК-1	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
ПК-1.7	З-ПК-1.7	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.7	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.7	З, ЗО, КР, КИ-8, КИ-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64		F	
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Н62 Beginning Python : From Novice to Professional, Hetland, Magnus Lie. , Berkeley, CA: Apress,, 2005
2. ЭИ Н19 Python 3 for Absolute Beginners : , Stacey, J-P. , Hall, Tim. , Berkeley, CA: Apress,, 2009
3. ЭИ С 17 Python на практике : учебное пособие, Саммерфилд М., Москва: ДМК Пресс, 2014
4. ЭИ Л 87 Python. К вершинам мастерства : , Лучано Р. , Москва: ДМК Пресс, 2016
5. ЭИ З-67 Основы программирования на языке Python : , Златопольский Д. М., Москва: ДМК Пресс, 2018
6. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2021
7. ЭИ Б 41 Чистый Python. Тонкости программирования для профи : , Бейдер Д., Санкт-Петербург: Питер, 2021

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 53 К31 Вычислительные методы в квантовой физике : учеб. пособие для вузов, Красавин А.В., Кашурников В.А., Москва: МИФИ, 2005
2. ЭИ К 78 Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов, Красавин А. В., Москва: Юрайт, 2019
3. ЭИ К31 Методы Монте-Карло для физических систем : учебное пособие, Красавин А.В., Кашурников В.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2015

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Курс продолжает тему современных компьютерных инструментов для физика-исследователя после курса «Компьютерные технологии». Даются основные знания о популярном языке программирования Python и его возможностях для применения в решении научных задач. Освоение тем курса позволит студентам решать стоящие перед ними физические задачи на высоком технологическом и методическом уровне. Дающиеся навыки далее могут быть применены при работе над будущей магистерской диссертацией.

Курс состоит из двух разделов: Базового и Расширенного. Базовый раздел даёт синтаксис языка Python, обзор типов данных, файловую структуру типичного проекта на Python, основные понятия о внешних библиотеках и организации стандартных классов. Подробно представлены главные научные библиотеки – numpy и scipy. Расширенный раздел демонстрирует возможности языка Python для решения нескольких сложных расчётных задач.

Для успешного освоения дисциплины студентам рекомендуется активно практиковаться во всех изучаемых темах, обсудить с научным руководителем дополнительные возможности проведения дополнительного численного моделирования по теме будущей магистерской диссертации, попробовать провести квалифицированную обработку результатов при помощи соответствующих пакетов, реализовать на языке Python или оформить в виде универсального пакета используемый в лаборатории расчётный алгоритм, и так далее.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Курс состоит из двух разделов: Базового и Расширенного. Базовый раздел даёт синтаксис языка Python, обзор типов данных, файловую структуру типичного проекта на Python, основные понятия о внешних библиотеках и организации стандартных классов. Подробно представлены главные научные библиотеки – numpy и scipy. Расширенный раздел демонстрирует возможности языка Python для решения нескольких сложных расчётных задач.

Для успешного освоения дисциплины студентам рекомендуется активно практиковаться во всех изучаемых темах, обсудить со своим научным руководителем дополнительные возможности проведения дополнительного численного моделирования по теме будущей магистерской диссертации, попробовать провести квалифицированную обработку результатов при помощи соответствующих пакетов, реализовать на языке Python или оформить в виде универсального пакета используемый в лаборатории расчётный алгоритм, и так далее.

В течение курса решается набор стандартных задач. В то же время часть студентов, возможно, уже имеет опыт применения языка Python в своей научной деятельности или во время обучения в бакалавриате. Следует поддерживать активность таких студентов, поощрять их стремление браться за новые интересные задачи, пусть даже и не запланированные в программе курса, учитывать это при текущей и итоговой аттестации.

Преподавателю курса следует подчёркивать преимущества современных пакетов и библиотек для квалифицированного численного моделирования и обработки рабочих данных, демонстрировать примеры удачного применения Python в области специализации студентов (лазерная физика, лазерные технологии, оптоэлектроника, голография и т.д.), ссылаться на соответствующие работы магистров предыдущих потоков, приводить новые данные из научной литературы, по возможности выбирая наиболее эффектные и ясные достижения.

Автор(ы):

Карцев Петр Федорович, к.ф.-м.н.

Максимова Анастасия Николаевна