

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

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

577 ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА PYTHON**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	3	108	32	0	48		28	0	30
Итого	3	108	32	0	48	15	28	0	

## **АННОТАЦИЯ**

В данном курсе предполагается изложить основные методы объектно-ориентированного программирования на языке Python (включая использование техники тестирования, индуктивных функций и регулярных выражений). Значительное внимание уделяется эффективности алгоритмов работы с основными структурами данных языка Python и его библиотек. Курс включает в себя работу с командной строкой Linux и системой управления версиями Git, использование веб-сервиса GitHub, интерактивной оболочки IPython и среды Jupyter Notebook. В процессе изучения дисциплины предполагается реализовываться подход к обучению, нацеленный прежде всего на выработку у студентов практических знаний и навыков.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной целью дисциплины «Объектно-ориентированное программирование на языке Python» является ознакомление студентов с возможностями языка Python, как объектно-ориентированного языка, выработка практических навыков объектно-ориентированного программирования, работы в операционной системе Linux и использования современных систем управления версиями.

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

Учебная программа соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению 14.04.01— Ядерная энергетика и теплофизика, «Профессиональный модуль» № Б1.ДВ.2.4 в РУПе.

### **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>
ОПК-2 [1] – Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	3-ОПК-2 [1] – знать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач У-ОПК-2 [1] – уметь использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач В-ОПК-2 [1] – владеть навыками реализации математических алгоритмов для решения прикладных задач с использованием существующих систем программирования
ОПК-4 [1] – Способен понимать принципы работы современных	3-ОПК-4 [1] – Знать основные принципы работы современных информационных технологий и

информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-4 [1] – Уметь осуществлять выбор программного средства и применять современные информационные технологии для решения научно-практических задач в профессиональной сфере</p> <p>В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-5 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>З-ОПК-5 [1] – Знать основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ</p> <p>У-ОПК-5 [1] – Уметь применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники</p> <p>В-ОПК-5 [1] – Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач</p>
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств,	З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием

<p>а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
---	---

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
проектный			
<p>Применение методов тестирования и оценки качества решений с элементами искусственного интеллекта на основе языка программирования Python</p>	<p>Задачи в области искусственного интеллекта  Ключевые слова: инструменты профилирования и оптимизации ETL-процессов, архитектура вычислений с использованием native-cloud инструментов</p>	<p>ПК-8.13 [1] - (PL-1)  Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ  <i>Основание:</i>  Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>3-ПК-8.13[1] -  Знать:(PL-1) основные инструменты разработки решений с элементами ИИ на базе языка Python;  У-ПК-8.13[1] -  Уметь:(PL-1) тестировать, испытывать и оценивать качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием языка программирования Python, умеет осуществлять выбор инструментов разработки на языке Python, приемлемых для создания прикладной системы</p>

			ИИ с заданными требованиями; В-ПК-8.13[1] - Владеть:(PL-1) навыками разработки и отлаживания прикладных решений с элементами ИИ с использованием языка программирования Python
научно-исследовательский			
Разработка математических моделей, алгоритмов и методов для решения различных задач.	Математические модели и алгоритмы.	ПК-2 [1] - Способен понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-2[1] - знать современный математический аппарат, используемый при описании, решении и анализе различных прикладных задач; У-ПК-2[1] - использовать современный математический аппарат для построения математических моделей и алгоритмов решения различных прикладных задач; В-ПК-2[1] - владеть навыками применения современного математического аппарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих,

	формирование культуры информационной безопасности (В23)
--	---

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>I Семестр</i>						
1	Объектно-ориентированное программирование на языке Python и работа в ОС Linux	1-8	16/0/24		35	КИ-8	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Работа по модификации эталонных проектов	9-16	16/0/24		25	КИ-16	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ПК-8.13, У-ПК-8.13, В-ПК-8.13, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,

						3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>	32/0/48		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>			40	ЗО	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-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

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	32	0	48
<b>1-8</b>	<b>Объектно-ориентированное программирование на языке Python и работа в ОС Linux</b>	16	0	24
<b>1 - 2</b>	<b>Работа в ОС Linux</b> Особенности и достоинства свободного ПО. Сравнение возможностей командной строки и выбора из меню, подходов UNIX-подобных систем и «Windows-like» систем по организации работы пользователя. Знакомство с системой управления версиями Git и современными методами подготовки документов различных форматов из	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	0	6 0 0

	единого исходного представления (Markdown, TeX, MathJax, Pandoc).			
3 - 5	<b>Директивное и объектно-ориентированное программирование</b> Язык Python. Интерактивный Python и размещение программ в файлах. Рекомендуемый стиль записи программ. Переменные и константы в языке Python. Функции, классы, объекты и методы. Условные операторы, списки и циклы. Создание и использование функций. Техника тестирования программ. Регулярные выражения. Словари. Работа со строками и файлами. Исключительные ситуации и обработка последовательностей. Индуктивные функции и построение индуктивных расширений. Асимптотическая эффективность алгоритмов и программ.	Всего аудиторных часов		
		6	0	9
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	<b>Объектно-ориентированное программирование на языке Python</b> Классы и объекты. Атрибуты класса и экземпляра. Методы класса и методы экземпляра. Конструкторы. Локальные и глобальные переменные. Модификаторы доступа. Наследование и полиморфизм. Переопределение методов. Создание простейших пользовательских классов	Всего аудиторных часов		
		6	0	9
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Работа по модификации эталонных проектов</b>	16	0	24
9 - 11	<b>Проект «Компилятор формул».</b> Понятие о формальных языках и грамматиках. Стековый калькулятор. Грамматика языка правильных арифметических формул. Рекурсивный компилятор формул. Его достоинства и недостатки. Стек как базовый класс для стекового компилятора. Интерпретатор арифметических выражений. Наследование и переопределение методов. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта.	Всего аудиторных часов		
		6	0	9
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Проект «Выпуклая оболочка».</b> Определение выпуклого множества и выпуклой оболочки. Примеры. Точная постановка задачи, рассматриваемой в эталонной версии проекта. Основные классы, задающие выпуклую оболочку, используемые в проекте. Применение векторной алгебры и аналитической геометрии при реализации некоторых методов. Иллюстрация на примерах возможности использования методов экземпляра вместо методов класса и наоборот. Понятие ребра, освещённого из заданной точки. Использование понятия освещённости. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта.	Всего аудиторных часов		
		4	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	<b>Проект «Изображение проекции полиэдра»</b> Определение полиэдра и способ его задания. Точная постановка задачи, рассматриваемой в эталонной версии проекта, и описание её решения без удаления невидимых линий. Основные классы, задающие полиэдр, используемые в проекте. Идея решения задачи удаления невидимых линий в проекте «Изображение проекции полиэдра». Тени, просветы и	Всего аудиторных часов		
		6	0	9
		Онлайн		
		0	0	0

	одномерные координаты. Учёт тени на ребре от одной грани. Призма «Тень». Способы оптимизации проекта «Изображение проекции полиэдра». Сравнение их относительной эффективности. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта.		
--	---	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
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

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

<b>Недели</b>	<b>Темы занятий / Содержание</b>
	<i>1 Семестр</i>
1 - 2	<b>Работа в ОС Linux</b> Введение. Особенности и достоинства свободного ПО. Сравнение возможностей командной строки и выбора из меню, подходов UNIX-подобных систем и «Windows-like» систем по организации работы пользователя. Знакомство с системой управления версиями Git и современными методами подготовки документов различных форматов из единого исходного представления (Markdown, TeX, MathJax, Pandoc). Введите здесь подробное описание пункта
3 - 5	<b>Директивное и объектно-ориентированное программирование</b> Язык Python. Интерактивный Python и размещение программ в файлах. Рекомендуемый стиль записи программ. Переменные и константы в языке Python. Функции, классы, объекты и методы. Условные операторы, списки и циклы. Создание и использование функций. Техника тестирования программ. Регулярные выражения. Словари. Работа со строками и файлами. Исключительные ситуации и обработка последовательностей. Индуктивные функции и построение индуктивных расширений. Асимптотическая эффективность алгоритмов и программ.
6 - 8	<b>Объектно-ориентированное программирование на языке Python</b> Классы и объекты. Атрибуты класса и экземпляра. Методы класса и методы экземпляра. Конструкторы. Локальные и глобальные переменные. Модификаторы доступа. Наследование и полиморфизм. Переопределение методов. Создание простейших пользовательских классов. Введите здесь подробное описание пункта
9 - 11	<b>Проект «Компилятор формул».</b> Понятие о формальных языках и грамматиках. Стековый калькулятор. Грамматика языка правильных арифметических формул. Рекурсивный компилятор формул. Его достоинства и недостатки. Стек как базовый класс для стекового компилятора. Интерпретатор арифметических выражений. Наследование и переопределение методов. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта
12 - 13	<b>Проект «Выпуклая оболочка»</b> Определение выпуклого множества и выпуклой оболочки. Примеры. Точная

	постановка задачи, рассматриваемой в эталонной версии проекта. Основные классы, задающие выпуклую оболочку, используемые в проекте. Применение векторной алгебры и аналитической геометрии при реализации некоторых методов. Иллюстрация на примерах возможности использования методов экземпляра вместо методов класса и наоборот. Понятие ребра, освещённого из заданной точки. Использование понятия освещённости. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта.
14 - 16	<b>Проект «Изображение проекции полиэдра»</b> Определение полиэдра и способ его задания. Точная постановка задачи, рассматриваемой в эталонной версии проекта, и описание её решения без удаления невидимых линий. Основные классы, задающие полиэдр, используемые в проекте. Идея решения задачи удаления невидимых линий в проекте «Изображение проекции полиэдра». Тени, просветы и одномерные координаты. Учёт тени на ребре от одной грани. Призма «Тень». Способы оптимизации проекта «Изображение проекции полиэдра». Сравнение их относительной эффективности. Индивидуальные задания на модификацию эталонного проекта.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При работе в компьютерных классах предполагается использовать специальную среду MEPhILinux, облегчающую как знакомство с операционной системой, так и процесс написания и отладки программ. При проведении занятий и во время самостоятельной работы будет использоваться образовательный портал, обеспечивающий применение современных информационных технологий в учебном процессе: размещение учебно-методических материалов в удобных для доступа с мобильных устройств форматах; выдачу обязательных индивидуальных домашних заданий и механизм доставки результатов их выполнение преподавателю; средства для обмена сообщениями по тематике изучаемого материала студентов между собой и с преподавателем; публикацию результатов проведения самостоятельных и контрольных работ (как письменных, так и выполняемых на компьютерах) с подробным разбором типичных ошибок; учёт текущих достижений каждого из студентов с помощью постоянно актуализируемого рейтинга.

## 7. 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)
ОПК-2	З-ОПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
ОПК-4	З-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
ОПК-5	З-ОПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16

	У-ОПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	З-ПК-8.13	КИ-16
ПК-8.13	У-ПК-8.13	КИ-16
	В-ПК-8.13	КИ-16
	З-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
УКЦ-1	У-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16
	З-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
УКЦ-2	У-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16

### 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»		A
85-89			B
75-84	4 – «хорошо»		C
70-74			D
65-69			E
60-64	3 – «удовлетворительно»		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

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.

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 15 Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : , Маккинни У., Москва: ДМК Пресс, 2023
2. ЭИ Р 28 Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : , Рашка С. , Москва: ДМК Пресс, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 С89 Язык программирования PYTHON : учебное пособие, Сузи Р.А., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Сайт языка Python (<https://www.python.org>)
2. Сайт с документацией по языку Python 3 (<https://docs.python.org/3/>)

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

Цель методических рекомендаций для студента — оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса размещаются в электронном виде на образовательном портале, как правило, перед проведением соответствующего занятия. Они доступны в различных форматах, что позволяет удобно работать с ними не только с компьютеров, но и с мобильных устройств. Хотя выполнение индивидуальных домашних заданий не является обязательным условием успешного изучения курса, рекомендуется систематически и в заданные сроки сдавать их. Это способствует повышению текущего рейтинга студента и существенно влияет на уровень остаточных знаний и практических навыков, получаемых в результате изучения дисциплины. Без выполнения индивидуальных заданий на модификацию эталонных проектов студент не допускается к экзамену.

При изучении дисциплины может быть использовано различное программное обеспечение. Рекомендуется, однако, работать на компьютере с установленным свободными продуктами: одним из дистрибутивов операционной системы Linux и программной средой Anaconda языка Python вместе с многочисленными библиотеками. Это поможет избежать потенциальных проблем, связанных с установкой необходимых для изучения курса программных продуктов.

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

Цель методических рекомендаций для преподавателя — оптимизация процесса преподавания данной дисциплины.

При разработке курса использованы материалы интернет-ресурсов соответствующей тематики и современная литература. Лабораторные работы необходимо проводить в компьютерных классах, где желательно наличие доработанной в соответствии с определёнными требованиями операционной системы. Все учебные материалы должны размещаться на образовательном портале, который должен также обеспечивать удалённые коммуникации преподавателя со студентами.

Выдача и проверка индивидуальных домашних заданий и заданий на модификацию эталонных проектов являются необходимым условием успешного прочтения курса. Только систематическая и объективная оценка текущих достижений студентов может позволить постоянно поддерживать в актуальном состоянии рейтинг обучающихся.

В процессе изучения курса рекомендуется постоянно предоставлять студентам ссылки на интернет-ресурсы, содержащие углублённое изложение изучаемых вопросов.

Автор(ы):

Роганов Евгений Александрович