

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 ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON В НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.03.01 Приборостроение

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, экз./зач./КР/КП
3	2	72	0	32	0		40	0	3
4	1	36	0	30	0		6	0	3
Итого	3	108	0	62	0	15	46	0	

АННОТАЦИЯ

В курсе изучаются базовые понятия физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза. В первом семестре учащиеся знакомятся осваивают базовый синтаксис и основные инструменты Python для дальнейшего освоения приложений языка к задачам, встречающимся в практической научной деятельности. Во втором семестре рассматриваются специальные инструменты языка (библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib), предназначенные для решения задач из области обработки и представления графических данных, линейной алгебры, интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений, оптимизации и интерполяции данных, суммирования рядов и организации взаимодействия между расчётными кодами и операционной системой.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение базового синтаксиса, основных и специализированных инструментов языка Python для решения задач, возникающих в практической научной деятельности исследователя.

Курс рассчитан на формирование у студентов целостного представления об возможностях языка Python и формирования навыков его использования при решении возникающих исследовательских задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения теоретического курса предварительной подготовки, за исключением уже полученной ранее/получаемой в рамках занятий по общей физике и высшей математике, не требуется.

Успешное освоение курса необходимо студентами для решения широкого спектра научных задач, возникающих в рамках выполнения учебно- и научно-исследовательских работ и практик по тематикам Института.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	З-ОПК-1 [1] – знать методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения. У-ОПК-1 [1] – уметь применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого

	назначения. В-ОПК-1 [1] – владеть навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности.
ОПК-3 [1] – Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	З-ОПК-3 [1] – знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; знать физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации; знать области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике. У-ОПК-3 [1] – уметь использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач; уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент В-ОПК-3 [1] – владеть навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений; владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
ОПК-5 [1] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	З-ОПК-5 [1] – знать правила, нормы, требования и нормативно правовые основы разработки технической документации. У-ОПК-5 [1] – уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации; уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно конструкторскую и технологическую документацию. В-ОПК-5 [1] – владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями; владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

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

проектно-конструкторский			
- сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками; - формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; - проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий;	электрофизические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации	ПК-1 [1] - Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	З-ПК-1[1] - знать основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.; У-ПК-1[1] - уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; уметь оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ; В-ПК-1[1] - владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; владеть навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

системотехническая и схемотехническая разработка сложной электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры; • разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; • контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; • верификация и валидация проектных решений; • проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления.			
• сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими	электрофизические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации	ПК-2 [1] - Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей <i>Основание:</i>	З-ПК-2[1] - знать электронные компоненты оптических и оптико-электронных приборов, комплексов согласно техническим условиям эксплуатации; знать принципы конструирования деталей, соединений,

установками; • формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; • проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий; • системотехническая и схемотехническая разработка сложной электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры; • разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации,		Профессиональный стандарт: 24.103	сборочных единиц и функциональных устройств оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей. ; У-ПК-2[1] - уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов для изготовления оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей.; В-ПК-2[1] - владеть навыками разработки технических требований и заданий на проектируемые оптические и оптико электронные приборы, комплексы и их составные части в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
--	--	--	--

оформление законченных проектно-конструкторских работ; • контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; • верификация и валидация проектных решений; • проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления.			
---	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения

	деятельности, труду (B14)	практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

5. 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>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Второй раздел	9-16	0/16/0		25	КИ-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1,

							3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3
2	Второй раздел	9-15	0/14/0		25	КИ-15	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	3	У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-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
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1	Python как язык программирования. Особенности, область применения языка. Среды разработки Jupyter, Spyder, установка, настройка и подготовка к использованию. Стандарты языка PEP-8: отступы, длина строки, кодировка, пробелы, комментарии, имена. Стандарты логической структуры кода.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	Базовый синтаксис языка Python. Ключевые слова. Данные как объекты. Переменные. Типы данных: булевы, целые, вещественных и комплексные числа, строки, списки, множества, словари. Операторы. Математические, двоичные, присваивания. Операторы для работы с последовательностями. Приоритет выполнения операторов. Циклы for, while, Операторы ветвления if ... else. Операторы break, continue.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	Знакомство с библиотеками. Модули Math и Random. Знакомство с функциями модулей.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Работа с массивами данных. Последовательности и массивы. Списки, строки. Функции и операции для работы со списками, строками. Алгоритмы сортировки. Массивы NumPy. Их отличие от списков Python. Преимущества по сравнению с последовательностями. Объявление массивов. Заполнение с использованием цикла. Заполнение массива случайными числами. Извлечение из массива элемента с данным номером и с данным значением.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Работа с функциями. Определение функции и объявление переменных. Глобальные и локальные переменные. Области видимости. Рекурсия. Вложенные функции. Анонимные функции. Модули. Инструкции import и from. Вызов функции модулей. Использование псевдонимов. Пути поиска модулей	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	16	0

9 - 10	Хранение и обработка данных. Работа с данными (чтение, запись). Подключение модуля NumPy для чтения и записи данных. Модуль Pandas для представления и работы с данными в виде таблиц.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Объектно-ориентированное программирование. Парадигма ООП. Классы, атрибуты классов, наследование. Итераторы, генераторы.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Введение в численные методы в задачах научных вычислений. Интерполяция числовых данных при помощи линейного метода наименьших квадратов. Методы вычисления сумм рядов, погрешность методов, контроль точности. Методы численного интегрирования и дифференцирования данных.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Конфигурационные файлы. Обработка входных данных. Конфигурационные файлы. Модули JSON и YAML.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>4 Семестр</i>	0	30	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 2	Построение и оформление графиков в Python. Библиотека Matplotlib и её методы. Основные составляющие графика: оси, масштаб, подписи, легенда, погрешности. Основные виды графиков: линейные и маркерные, одномерные, двумерные и трехмерные, в декартовых и полярных координатах, контурные графики и тепловые карты.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Модуль линейной алгебры SciPy.LinAlg Методы модуля linalg для решения задач линейной алгебры. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Поиск собственных векторов и собственных чисел линейного оператора.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Численное интегрирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Модуль SciPy.Integrate Методы модуля integrate для численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное интегрирование уравнений движения многих тел в поле действия гравитационных сил.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	0	14	0
9 - 11	Модули SciPy.Optimize, SciPy.Interpolate для решения задач оптимизации и интерполяции. Методы модуля optimize, interpolate для решения задач интерполяции и экстраполяции данных. Интерполяция и экстраполяция зашумленных экспериментальных данных. Интерполяция одномерных, двумерных и многомерных данных. Построение интерполяций с использованием нелинейного метода наименьших квадратов.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	Методы нахождения сумм рядов и интегралов. Вычисление сумм рядов. Точность методов для суммирования рядов. Численное нахождение интегралов.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		

	Методы и анализ их точности.	0	0	0
14 - 15	Интегрирование взаимодействия с системой в код Python. Применение модуля Cython для написания гибридных программ с использованием языков Python и C.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает выдачу студентам на каждом занятии интерактивных материалов, в которых подробно, с использованием как конспективных записей, так и фрагментов кода, освещаются различные аспекты языка Python. Задача лектора доступно объяснить на основе прочитанного лекционного материала принципы работы языка и способы применения его инструментов для решения задач. Курс обязательно включает в себя практические занятия для развития у студентов навыков программирования на языке Python, в частности для решения задач, возникающих во время исследовательской деятельности.

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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15

ПК-2	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15
	З-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, 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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ч-49 Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов, Чернышев С. А., Москва: Юрайт, 2022
2. 004 Л 86 Программирование на Python Т.1 , Лутц М., Санкт-Петербург ; Москва: Символ-Плюс, 2018
3. 004 Л 86 Программирование на Python Т.2 , Лутц М., Санкт-Петербург ; М.: Символ-Плюс, 2018
4. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2022
5. 004 Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : Учебное пособие для прикладного бакалавриата, Федоров Д.Ю., Москва: Юрайт, 2019
6. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для спо, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2023
7. 004 С89 Язык программирования PYTHON : учебное пособие, Сузи Р.А., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ З-17 Использование методов машинного обучения и языка Python для анализа данных. Ч.1 , Зайцев К.С., Москва: НИЯУ МИФИ, 2019
2. 004 Э 45 Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов : , Элбон К., Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2020
3. 004 С 36 Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных : , Силен Д., Мейсман А., Али М., Санкт-Петербург: Питер, 2020

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Python ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. НИЯУ МИФИ (<http://www.library.mephi.ru/>)
2. Национальная платформа открытого образования (<https://openedu.ru/university/mephi/>)
<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

Курс представляет теоретический курс лекций и практических занятий в первом и втором семестрах. Преподаватель на занятиях дает основные понятия и определения по теме занятия и разбирает типичные задачи для закрепления материала. В семестре студент может получить максимум 100 баллов: 50 баллов за работу в семестре и 50 баллов на зачете. Работа в семестре оценивается посредством решения домашних заданий. Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Курс представляет курс практических занятий в первом и втором семестрах. Преподаватель на занятиях дает основные понятия и определения по теме занятия и разбирает типичные задачи для закрепления материала.

Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине призваны углублять, расширять, детализировать теоретические знания, полученные студентом в начале занятия, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают инженерное и научное мышление, позволяют проверить знания студентов, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала и выступают как средство оперативной обратной связи.

Автор(ы):

Карцев Петр Федорович, к.ф.-м.н.

Максимова Анастасия Николаевна

Коломийцев Георгий Васильевич

Петрова Елизавета Кирилловна

Горкунов Сергей Владимирович

Степаненко Александр Александрович

Мороз Анна Николаевна