

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

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖЕНЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.04.02 Ядерные физика и технологии
[2] 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика
[3] 22.04.01 Материаловедение и технологии
материалов

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
1	2	72	0	32	0		40	0	3
Итого	2	72	0	32	0	0	40	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».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

	У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
УКЦ-1 [1, 2, 3] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1, 2, 3] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1, 2, 3] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1, 2, 3] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1, 2] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [1, 2] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1, 2] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1, 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	Объект или область	Код и наименование	Код и
--------	--------------------	--------------------	-------

профессиональной деятельности (ЗПД)	знания	профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий	ПК-1.1 [3] - Способен использовать методы моделирования и прогнозирования свойств материалов для эффективного управления ими в процессе эксплуатации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1.1[3] - Знать методы моделирования и прогнозирования свойств материалов; У-ПК-1.1[3] - Уметь использовать методы моделирования и прогнозирования свойств материалов в процессе их эксплуатации; В-ПК-1.1[3] - Владеть навыками моделирования и прогнозирования свойств материалов в процессе их эксплуатации
сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий	ПК-1 [3] - способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[3] - Знать основные методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; ; У-ПК-1[3] - Уметь использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;; В-ПК-1[3] - Владеть навыками

			моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.
проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; разработка методов и приборов для регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники	атомное ядро, элементарные частицы и космические лучи, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, космических лучей	ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.008, 40.011	З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ; У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.; В-ПК-3[1] - владеть методами моделирования физических процессов.
совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с	ядерные реакторы и энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-	ПК-4 [1] - Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические	З-ПК-4[1] - Знать: цели и задачи проводимых исследований; основные методы и

разработкой, созданием и эксплуатацией установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих ядерную энергию	физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы и математические модели для теоретического и экспериментального исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, перспективные методы преобразования энергии.	исследования для решения научных и производственных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.008, 40.011	средства проведения экспериментальных и теоретических исследований; методы и средства математической обработки результатов экспериментальных данных ; У-ПК-4[1] - Уметь: применять методы проведения экспериментов; использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения; оформлять результаты научно-исследовательских работ; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследования для решения научных и производственных задач
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей,	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы	ПК-8 [2] - способен владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования физических процессов, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	З-ПК-8[2] - знать типовые методики и номенклатуру выполнения измерений и расчетов процессов; ; У-ПК-8[2] - уметь обрабатывать результаты измерений и анализировать результаты расчетов;; В-ПК-8[2] - владеть методами исследования физических

физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно- физическими установками.	ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно- физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		процессов
организационно-управленческий			
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок,	ядерные реакторы, термоядерные и энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно- физические процессы	ПК-2 [2] - Способен использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной	З-ПК-2[2] - знать порядок разработки, внесения изменений, согласований технической документации ; У-ПК-2[2] - уметь

вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию	в активных зонах ядерных реакторов и бланкетов термоядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы и математические модели для теоретического и экспериментального исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, перспективные методы преобразования энергии	собственности и способность составлять техническую документацию <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	работать с документацией по эксплуатации систем и оборудования,; В-ПК-2[2] - владеть навыками ведения и оформления рабочей документации
проектный			
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстротекающих	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схмотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы	ПК-4 [2] - способен использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии и алгоритмы <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	З-ПК-4[2] - знать основы компьютерных и информационных технологий; ; У-ПК-4[2] - уметь обобщать и анализировать информацию; В-ПК-4[2] - владеть информацией по перспективам развития атомной энергетики

процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.	автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией установок, вырабатывающих,	ядерные реакторы и энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль,	ПК-5 [1] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий	З-ПК-5[1] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок ;

преобразующих и использующих ядерную энергию	теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы и математические модели для теоретического и экспериментального исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, перспективные методы преобразования энергии.	<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.097, 24.103, 40.008, 40.011	У-ПК-5[1] - Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок; В-ПК-5[1] - Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок
педагогический			
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию	ядерные реакторы, термоядерные и энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов и бланкетов термоядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы и	ПК-6 [2] - способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	3-ПК-6[2] - знать порядок разработки технических решений и заданий; ; У-ПК-6[2] - уметь разрабатывать рабочие программы;; В-ПК-6[2] - владеть навыками проведения обучения персонала

	математические модели для теоретического и экспериментального исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, перспективные методы преобразования энергии		
производственно-технологический			
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности,	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для	ПК-10 [2] - способен разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	З-ПК-10[2] - знать передовой отечественный и зарубежный опыт в области использования атомной энергии; ; У-ПК-10[2] - уметь анализировать информационные документы с результатами научных исследований;; В-ПК-10[2] - владеть опытом разработка предложений по совершенствованию действующих процессов на основе передовых научных достижений

безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.	теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих ядерную энергию	ядерные реакторы и энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы и математические модели для теоретического и экспериментального исследования явлений и закономерностей в	ПК-10 [1] - Способен решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 24.090, 24.097, 24.103, 40.008, 40.011	3-ПК-10[1] - Знать основные пакеты прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач ; У-ПК-10[1] - Уметь осуществлять подбор прикладных программ для решения конкретных инженерно-физических и экономических задач; В-ПК-10[1] - Владеть навыками работы с прикладными программами для решения инженерно-физических и экономических задач

	области теплофизики и энергетики, перспективные методы преобразования энергии.		
экспертный			
анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам; оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню; рецензирование проектов, заявок, технических заданий, отчетов	исследования, разработка и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, космических лучей, астрофизики, распространения и взаимодействия излучения с веществом	ПК-11 [1] - Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 40.011	З-ПК-11[1] - Знать законодательные и нормативные акты регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности ; У-ПК-11[1] - Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11[1] - владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным

			актам
анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам; оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню; рецензирование проектов, заявок, технических заданий, отчетов	исследования, разработка и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, космических лучей, астрофизики, распространения и взаимодействия излучения с веществом	ПК-12 [1] - Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 40.011	З-ПК-12[1] - Знать основные критерии оценки предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню ; У-ПК-12[1] - Уметь оценивать предлагаемые решения на соответствие современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение; В-ПК-12[1] - Владеть навыками подготовки экспертных заключений по предлагаемым проектам
инновационный			
применение результатов научных исследований в инновационной деятельности; разработка новых методов инженерно-технологической деятельности; участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях; обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий; разработка планов и программ организации инновационной	системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований	ПК-13 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078, 40.008, 40.011	З-ПК-13[1] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. ; У-ПК-13[1] - Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[1] - владеть навыками разработки и тестирования программного

деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем			обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.
--	--	--	--

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>1 Семестр</i>						
1	Объектно-ориентированное программирование на языке Python и работа в ОС Linux	1-8	0/16/0	КИ-8 (25)	35	КИ-8	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-10,

							У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 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	0/16/0	КИ-16 (25)	25	КИ-16	З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-8, У-ПК-8,

							В-ПК-8, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/32/0		60		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				40	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5,

							В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-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
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
--------	---------------------------	-------	-----------	-------

		час.	час.	час.
	<i>1 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Объектно-ориентированное программирование на языке Python и работа в ОС Linux	0	16	0
1 - 2	Работа в ОС Linux 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).	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	Директивное и объектно-ориентированное программирование 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		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	Объектно-ориентированное программирование на языке Python 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		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Работа по модификации эталонных проектов	0	16	0
9 - 11	Проект «Компилятор формул». 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		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	Проект «Выпуклая оболочка». 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.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	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	Проект «Изображение проекции полиэдра» 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.	Всего аудиторных часов		
		0	6	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

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 2	Работа в ОС Linux 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).
3 - 5	Директивное и объектно-ориентированное программирование 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	Объектно-ориентированное программирование на языке Python

	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.
9 - 11	Проект «Компилятор формул». 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	Проект «Выпуклая оболочка» 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	Проект «Изображение проекции полиэдра» ». 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.

5. 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 выполнения 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.

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-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-16
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
УК-2	З-УК-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-2	З, КИ-8, КИ-16
УК-3	З-УК-3	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-3	З, КИ-8, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
ПК-12	З-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16
ПК-13	З-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16

	У-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16
ПК-5	З-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16
ПК-1	З-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16
ПК-1.1	З-ПК-1.1	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.1	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.1	3, 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-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 твердо 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.
--	--	--	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 15 Python и анализ данных : , Маккинни У., Москва: ДМК Пресс, 2020
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/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. 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.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Материалы учебно-методического комплекса необходимо размещать в электронном виде на образовательном портале перед проведением соответствующего занятия. Они должны быть доступны в различных форматах, что позволит работать с ними не только с компьютеров, но и с мобильных устройств. Без выполнения индивидуальных заданий на модификацию эталонных проектов студента не следует допускать к зачету.

Автор(ы):

Роганов Евгений Александрович