

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)
Департамент анализа данных, принятия решений и
финансовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Финуниверситета


М.А. Эскиндаров

23 . апреля 2019 г.

Миронова И.В.

Коротеев М.В.

ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»,

профили

«ИТ – сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

«Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 14 от 16 апреля 2019 г.)*

*Одобрено Департаментом анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий
(протокол № 11 от 19 марта 2019 г.)*

Москва 2019

**Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий**

**Миронова И.В.
Коротеев М.В.**

ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»,
профили
«ИТ – сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»,
«Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

Москва 2019

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Департамент анализа данных, принятия решений и
финансовых технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Финуниверситета

_____ М.А. Эскиндаров

«23» апреля 2019 г.

Миронова И.В.
Коротеев М.В.

ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»,
профили
«ИТ – сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»
«Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 14 от 16 апреля 2019 г.)*

*Одобрено Департаментом анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий
(протокол № 11 от 19 марта 2019 г.)*

Москва 2019

УДК
ББК

Рецензент: Макрушин С. В., к. э. н., доцент департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий

Миронова И.В., Коротеев М.В. «Практикум по программированию».

Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профили «ИТ – сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах» (очная и очно-заочная формы обучения), «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике» (заочная форма обучения) — М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий», 2019. – 17с. Дисциплина «Практикум по программированию» является дисциплиной Модуля математики и информатики (информационный модуль) направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль: «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах», «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике».

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы студентов, систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

УДК
ББК

Учебное издание
Миронова Ирина Васильевна
Коротеев Михаил Викторович

Практикум по программированию
Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка

И.В. Миронова
М.В.Коротеев

Формат 60х90/16. Гарнитура *Times New Roman* Усл. п.л.

Изд. № 00.0 - 2019. Тираж - экз.

Заказ № _____

Отпечатано в Финансовом университете

© И.В. Миронова , 2019

© М.В. Коротеев , 2019

© Финансовый университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Наименование дисциплины	6
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	6
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	9
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Наименование дисциплины

«Практикум по программированию».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Практикум по программированию» обеспечивает формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-3

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции ¹	Результаты обучения (владения ² , умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2	Способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания об основных информационных технологиях и программных средствах, позволяющих их использовать	<u>Знать</u> язык программирования Python, отличия версий языка, <u>Уметь</u> программировать на языке Python
		2. Рационально выбирает информационные технологии и реализующие их программные средства, в том числе, с учетом страны происхождения программных средств	<u>Знать</u> структуры данных языка Python, их особенности и сферу применения <u>Уметь</u> использовать различные структуры данных при решении задач профессиональной деятельности, в том числе, структуры данных из библиотек
		3. Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений	<u>Знать</u> основные библиотеки, используемые при решении экономических и финансовых задач <u>Уметь</u> использовать библиотеки в своих приложениях

¹ Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО 3++

² Владения формулируются только при реализации ОС ВО ФУ первого поколения и ФГОС ВО 3+

ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	1. Использует информационно-коммуникационные технологии и библиографические источники при поиске информации, для решения стандартных задач.	<u>Знать</u> основные источники информации по программированию на языке Python, в том числе литературу и ресурсы в сети Интернет <u>Уметь</u> использовать официальную документацию по языку и библиотекам Python
		2. Демонстрирует умение решать стандартные задачи разработки информационных систем.	<u>Знать.</u> основные принципы объектно-ориентированного проектирования приложений <u>Уметь</u> решать задачи профессиональной деятельности с использованием программирования
		3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем	<u>Знать:</u> приемы и подходы к разработке качественного программного обеспечения <u>Уметь:</u> анализировать программный код, выявлять и исправлять в нем ошибки

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по программированию» относится к Модулю математики и информатики (информационный модуль) направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль: «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах», «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике».

Дисциплина «Практикум по программированию» базируется на знаниях, приобретаемых в рамках дисциплин «Алгоритмы и структуры данных в языке Python» и «Операционные системы семейства UNIX и сетевые технологии», которые студенты изучают в течение первого и второго года обучения.

Дисциплина «Практикум по программированию» служит для закрепления и углубления знаний и навыков в области программирования, получаемых при освоении других дисциплин, изучаемых в рамках направления подготовки бакалавров «Прикладная информатика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц.

Вид промежуточной аттестации -зачет (1,2,3,4 семестр).

Вид текущего контроля - контрольные работы (2, 4 семестр).

Очная, очно-заочная форма обучения - 2019, 2020 г.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	54	54	54	54
Контактная работа - Аудиторные занятия	72	18	18	18	18
<i>Лекции</i>	-	-	-	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	72	18	18	18	18
Самостоятельная работа	144	36	36	36	36
Вид текущего контроля	Контрольные работы	-	Контрольная работа	-	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц. Вид промежуточной аттестации -3,4 семестр зачет (3, 4 семестр). Вид текущего контроля -контрольные работы.

Заочная форма обучения - 2019, 2020 г.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	24	12	12
<i>Лекции</i>	-	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	24	12	12
Самостоятельная работа	192	96	96

Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

1. Основы языка Python

Обработка числовой информации. Встроенные функции и модули для работы с числами. Реализация числовых алгоритмов с использованием инструкции ветвления и циклов.

Обработка текстовой информации. Функции и методы для работы со строками. Регулярные выражения.

Списки. Использование списков для хранения информации. Методы списков. Многомерные списки. Кортежи.

Словари. Типовые случаи использования словарей в программах. Методы для работы со словарями. Множества.

2. Функции и модули

Создание и использование функций. Функции с необязательными параметрами и переменным числом параметров. Анонимные функции. Глобальные и локальные переменные. Вложенные функции. Функции высшего порядка.

Создание и использование модулей и пакетов. Модули стандартной библиотеки.

3. Обработка исключений. Работа с файлами средствами языка Python

Понятие исключения. Инструкция try ... except ... else ... finally. Классы встроенных исключений. Инструкции raise и assert. Инструкция with ... as.

Файлы. Использование текстовых файлов в программе. Двоичные файлы. Сохранение объектов в файл. Работа с файлами различных форматов: csv, docx, xlsx.

4. Объектно-ориентированное программирование на Python

Создание классов и объектов. Методы классов и статические переменные и методы. Специальные методы классов. Наследование и полиморфизм.

5. Функциональное программирование на Python

Понятие о функциональном программировании. Декораторы. Функции map, filter, reduce, any, all. Итераторы. Функции-генераторы.

6. Алгоритмы и структуры данных

Динамические массивы. Стеки, очереди, деки. Связные списки. Реализация связных списков на языке Python. Бинарные деревья. Использование бинарных

деревьев в прикладных задачах. Двоичное дерево поиска.

Асимптотическая оценка сложности алгоритма. Алгоритмы сортировки и поиска. Бинарный поиск. Простые методы сортировки: обменные сортировки, сортировка выбором, сортировка вставками. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.

7. Паттерны проектирования

Основные принципы объектно-ориентированного проектирования приложений. Принцип абстракции. Уменьшение зависимости. Основные паттерны проектирования: интерфейс, делегирование. Порождающие шаблоны: фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель. Структурные шаблоны: адаптер, мост, декоратор, фасад. Поведенческие шаблоны: цепочка обязанностей, команда, посредник, наблюдатель, состояние, стратегия, посетитель, шаблонный метод.

8. Программирование графических интерфейсов

Событийно-ориентированное программирование. События и обработчики событий. События мыши и клавиатуры. Основные библиотеки графических интерфейсов в Python: tkinter, PyQt, PyGTK. Главный цикл программы. Основные элементы управления: кнопки, ползунки, поля ввода. Работа с графикой.

9. Системное программирование на Python

Чтение и запись файлов. Работа с путями в Windows и Linux. Обход папок. Работа с архивами. Работа с офисными форматами. Работа со структурированными данными. Основные форматы хранения данных: CSV, XML, JSON.

10. Сетевое программирование на Python

Получение и разбор HTML-страниц. Библиотеки HTML-парсинга. Сокеты. Клиент-серверные приложения. Обращение к внешним API. Многопоточность. Библиотеки многопоточности и многопроцессности. Отправка и получение электронных писем.

11. Тестирование программ на Python

Основные виды тестирования программного обеспечения. Модульное и интеграционное тестирование. Понятие регрессии. Фиксирование и формализация требований. Библиотеки автоматизированного тестирования. Написание автоматических модульных тестов по техническому заданию.

Разработка через тестирование. Проектирование через тестирование. Методология TDD.

12. Документирование и развертывание программ на Python

Основные приемы документирования программного кода. Соглашения о стиле документирования кода. Написание программной документации в формате docstring. Языки форматирования документации: ReST, Markdown.

Автоматическая сборка документации с использованием Sphinx. Экспорт документации в популярные форматы.

5.2. Учебно-тематический план

Очная, очно-заочная / заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самосто ятельна я работа	
			Обща я, в т.ч.:	Ле кц ии	Семин ары, практи ческие заняти я	Занят ия в интер актив ной форм е		
1.	Основы языка Python	42/ 42	14/2	-	14/2	7/1	28/40	Опрос, проверка выполненных заданий
2.	Функции и модули	12/ 12	4/2	-	4/2	2/1	8/10	
3.	Обработка исключений. Работа с файлами средствами языка Python	12/ 12	4/2	-	4/2	2/1	8/10	
4.	Объектноориентированное программирование на Python	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
5	Функциональное программирование на Python	12/ 12	4/2	-	4/2	2/1	8/10	
6	Алгоритмы и структуры данных	12/ 12	4/2	-	4/2	2/1	8/10	
7	Паттерны проектирования	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
8	Программирование графических интерфейсов	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
9	Системное программирование на Python	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
10	Сетевое программирование на Python	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
11	Тестирование программ на Python	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
12	Документирование и развертывание программ на Python	18/ 18	6/2	-	6/2	3/1	12/16	
	В целом по дисциплине	216	72/ 24	-	72/24	36/12	144/192	Контрольные работы
	Итого в %					50%		

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах» (очная, очно-заочная форма обучения)

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Семестр 1		
Основы языка Python	Решение задач с использованием инструкции ветвления. Решение задач с использованием циклов. Создание и обработка списков. Многомерные списки. Обработка текстовой информации. Использование словарей и множеств. Совместное использование различных типов данных. Основная литература - [8.1], [8.2] Дополнительная литература - [8.3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Функции и модули	Создание и использование функций. Анонимные функции. Функции высшего порядка. Основная литература - [8.1], [8.2] Дополнительная литература - [8.3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Семестр 2		
Обработка исключений. Работа с файлами средствами языка Python	Работа с текстовыми файлами. Работа с двоичными файлами. Сохранение объектов в файл. Дополнительная литература - [8.3], [8.11]	Интерактивная форма, работа на компьютере

Объектно-ориентированное программирование на Python	Создание классов и объектов. Наследование и полиморфизм. Специальные методы классов. Основная литература - [8.1], [8.2] Дополнительная литература - [8.3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Функциональное программирование на языке Python	Функции map, filter, reduce, any, all. Декораторы. Итераторы. Функции генераторы. Основная литература - [8.2]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Алгоритмы и структуры данных	Создание связанных списков. Использование стеков и очередей при решении задач. Алгоритмы сортировки и поиска. Дополнительная литература - [8.4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Семестр 3		
Паттерны проектирования	Создание примеров программных реализаций для распространенных шаблонов проектирования. Дополнительная литература - [8.5], [8.6], [8.7], [8.8]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Программирование графических интерфейсов	Создание графического приложения с использованием встроенных возможностей языка и библиотек. Дополнительная литература - [8.9], [8.10]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Системное программирование на Python	Автоматизация рутинных административных задач. Создание Web-парсера. Дополнительная литература - [8.11]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Семестр 4		
Сетевое программирование на Python	Создание многопоточного многопользовательского многофункционального сервера на сокетах. Дополнительная литература - [8.11]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Тестирование программ на Python	Написание модульных тестов по описанию. Разработка программы по тестам. Дополнительная литература - [8.12], [8.13]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Документирование и развертывание программ на Python	Документирование программы по описанию и исходному коду. Экспорт документации в формате сайта. Дополнительная литература - [8.14] Ресурсы «Интернет» - [9.3], [9.5]	Интерактивная форма, работа на компьютере

***Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»
(заочная форма обучения)***

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Семестр 3		
Основы языка Python	Создание и обработка списков. Обработка текстовой информации. Использование словарей. Основная литература - [1], [2] Дополнительная литература - [3]	Интерактивная форма, работа на компьютере

Функции и модули	Создание и использование функций. Анонимные функции. Функции высшего порядка. Основная литература - [1], [2] Дополнительная литература - [3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Обработка исключений. Работа с файлами средствами языка Python	Работа с текстовыми файлами. Сохранение объектов в файл. Дополнительная литература - [3], [11]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Объектноориентированное программирование на Python	Создание классов и объектов. Наследование и полиморфизм. Специальные методы классов. Основная литература - [1], [2] Дополнительная литература - [3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Функциональное программирование на языке Python	Функции map, filter, reduce. Декораторы. Основная литература - [2]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Алгоритмы и структуры данных	Создание связанных списков. Использование стеков и очередей при решении задач. Дополнительная литература - [4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Семестр 4		
Паттерны проектирования	Создание примеров программных реализаций для распространенных шаблонов проектирования. Дополнительная литература - [5], [6], [7], [8]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Программирование графических интерфейсов	Создание графического приложения с использованием встроенных возможностей языка и библиотек Дополнительная литература - [9], [10]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Системное программирование на Python	Автоматизация рутинных административных задач. Создание Web-парсера. Дополнительная литература - [11]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Сетевое программирование на Python	Создание многопоточного многопользовательского многофункционального сервера на сокетах. Дополнительная литература - [11]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Тестирование программ на Python	Написание модульных тестов по описанию. Разработка программы по тестам. Дополнительная литература - [12], [13]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Документирование и развертывание программ на Python	Документирование программы по описанию и исходному коду. Экспорт документации в формате сайта. Дополнительная литература - [14] Ресурсы «Интернет» - [3], [5]	Интерактивная форма, работа на компьютере

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.А. Жуков. — Москва: ИНФРА- М, 2019. — 216 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1000002>.
2. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства [Электронный ресурс] / Лучано Рамальо; пер. с англ. А.А. Слинкина. — Москва: ДМК Пресс, 2016. 768с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1028052>

б) дополнительная:

3. Дроздов С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Дроздов; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно - технологическая академия. — Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. — 228 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032>, <http://znanium.com/go.php?id=991928>
4. Буйначев С.К. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — 92 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
2. <https://www.python.org/downloads/>
3. <https://docs.python.org/3/>
4. <https://www.anaconda.com/>
5. <http://www.sphinx-doc.org/en/master/>
6. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)

<http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

7. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
10. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
12. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно -тематический план изучения дисциплины. В этом плане указаны темы практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Во время занятия нужно точно записывать формулировки решаемых задач, вопросы, указания преподавателя к решению и разбираемые решения. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы. В случае затруднений отметить соответствующие задания и обратиться за консультацией к преподавателю. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов в процессе решения предложенных задач и поиска ответов на вопросы. Следует сохранять написанные программы, чтобы использовать их в дальнейшем в качестве образцов при решении других задач или как часть решения более общей задачи.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях. Если то или иное задание вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Даже небольшие отклонения от графика могут спровоцировать серьезное отставание и в дальнейшем — риск получения неудовлетворительных оценок в ходе текущей и промежуточной аттестации. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе собеседования.

Домашняя контрольная работа является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине. Сроки выполнения ДКР указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи ДКР устанавливаются преподавателем. Оценка за ДКР выставляется по итогам проверки работы и устного собеседования. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

9.1 .Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office,
2. Антивирус ESET Endpoint Security.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»,
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»,
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

9.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

9.3. Язык программирования Python 3.x в среде Windows.

9.5. Платформа для научных исследований, основанная на языке программирования Python, Anaconda.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проектирования.