

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

**Тульский филиал Финуниверситета
Кафедра «Математика и информатика»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
Г.В. Кузнецов
24 декабря 2024 г.



**Р.А. Жуков
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой»

*Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)*

*Одобрено заседанием кафедры «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)*

Тула 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименования	Стр.
1.	Название дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	3
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1.	Содержание дисциплины	4
5.2.	Учебно-тематический план	5
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	6
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	6
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)	8
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационно справочных систем (при необходимости)	15
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Наименование дисциплины

Теория алгоритмов и структуры данных.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	1. Демонстрирует знания основных методов математического моделирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основы методологии алгоритмов обработки данных. Уметь: решать стандартные задачи с выполнением операций над структурами данных.
		2. Обосновывает применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей.	Знать: алгоритмы обработки данных линейной структуры-сортировка, алгоритмы обработки данных линейной структуры-поиск. Уметь: алгоритм внешней сортировки, алгоритм поиска оптимального решения задачи.
		3. Применяет математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные алгоритмы обработки данных, типы данных, способы представления и определение алгоритмов. Уметь: использовать навыки динамического программирования на Python, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория алгоритмов и структуры данных» относится к дисциплинам общепрофессионального цикла дисциплин обязательной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач.ед./144 ч.	144
Контактная работа-Аудиторные занятия	68	68
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

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

5.1. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Структуры данных

Классификация структур данных. Операции над структурами данных. Типы данных линейной структуры. Линейные структуры данных с прямым и последовательным доступом. Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки. Односвязный линейный список, циклические списки, двусвязный линейный список. Мультисписки.

Тема 2. Алгоритмы обработки данных

Алгоритмы обработки данных линейной структуры – сортировка. Сортировка выбором. Сортировка обменом (пузырек). Сортировка вставками. Сортировка слиянием. Анализ сложности алгоритмов. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Анализ сложности алгоритмов. Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск. Методы поиска. Последовательный поиск. Бинарный поиск. Интерполирующий поиск. Фибоначчиев поиск. Анализ сложности алгоритмов.

Тема 3. Файлы

Файлы. Операции с данными на внешних носителях: внешний поиск, внешняя сортировка. Сортировка прямым слиянием. Сортировка естественным слиянием. Сбалансированное многопутевое слияние.

Тема 4. Типы данных

Типы данных нелинейной структуры. Деревья. Терминология деревьев. Способы отображения деревьев. Двоичные (бинарные) деревья. Структура бинарного дерева. Идеально сбалансированные деревья.

Тема 5. Деревья

Двоичные деревья выражений. Деревья двоичного поиска. Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, удаление из дерева. Бинарные деревья, представляемые массивами. Оптимальные деревья поиска. Сбалансированные деревья. Основные

определения. Узлы AVL-дерева. Включение в сбалансированное дерево. Повороты. Удаление из сбалансированного дерева.

Тема 6. Графы

Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Бектрекинг. Поиск в ширину. Оптимизационные алгоритмы. Кратчайшие пути. Достижимость и алгоритм Уоршола. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Нахождение центра ориентированного графа. Эвристический поиск. Поиск на игровых деревьях (графах).

Тема 7. Способы представления и определение алгоритмов

Понятие алгоритма, его исполнители и свойства. Подходы к определению понятия алгоритм. Формализация алгоритмов в терминах машины Тьюринга и машины Поста. Способы представления алгоритмов. Основные алгоритмические структуры. Определение сложности алгоритма.

Тема 8. Основные алгоритмы обработки данных и свойства структур данных

Получисленные алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Рекурсивные алгоритмы.

Основные понятия и свойства структур данных. Статические структуры данных. Полудинамические и динамические структуры данных.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ № п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости	
		Всего	Контактна работа - Аудиторная работа		Самостоятель ная работа		
			Общая, в т.ч.	Лекции			Семинары, практические занятия
1.	Структуры данных	18	8	4	4	10	Дискуссия, обсуждение
2.	Алгоритмы обработки данных	18	8	4	4	10	Выполнение индивидуальных заданий
3.	Файлы	16	6	4	2	10	Выполнение индивидуальных заданий
4.	Типы данных	20	10	4	6	10	Выполнение индивидуальных заданий
5.	Деревья	18	8	4	4	10	Выполнение индивидуальных заданий
6.	Графы	18	8	4	4	10	Выполнение индивидуальных заданий
7	Способы представления и определение алгоритмов	16	6	4	2	10	Выполнение индивидуальных заданий
8	Основные алгоритмы обработки данных и свойства структур данных	20	14	6	8	6	Выполнение индивидуальных заданий

В целом по дисциплине	144	68	34	34	76	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %	100	47	50	50	53	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Структуры данных	Реализация абстрактного типа данных. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 2. Алгоритмы обработки данных	Алгоритм внешней сортировки. Алгоритм поиска оптимального решения задачи. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 3. Файлы	Операции с данными на внешних носителях. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 4. Типы данных	Наследование для создания библиотеки абстрактного типа Данных. Шаблон для создания абстрактного универсального типа данных. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 5. Деревья	Структура «Дерево». Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 6. Графы	Орграфы. Задача о максимальном потоке. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 7. Способы представления и определение алгоритмов	Понятие алгоритма, его исполнители и свойства. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов
Тема 8. Основные алгоритмы обработки данных и свойства структур данных	Получисленные алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Рекурсивные алгоритмы. Динамическое программирование. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Структуры данных	Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки. Односвязный линейный список,	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-

	циклические списки, двусвязный линейный список. Мультисписки.	источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 2. Алгоритмы обработки данных	Анализ сложности алгоритмов. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Анализ сложности алгоритмов. Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск. Методы поиска. Последовательный поиск. Бинарный поиск. Интерполирующий поиск. Фибоначчиев поиск.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 3. Файлы	Сортировка прямым слиянием. Сортировка естественным слиянием. Сбалансированное многопутевое слияние.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 4. Типы данных	Структура бинарного дерева. Идеально сбалансированные деревья.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 5. Деревья	Бинарные деревья, представляемые массивами. Оптимальные деревья поиска. Сбалансированные деревья. Основные определения. Узлы AVL-дерева. Включение в сбалансированное дерево. Повороты. Удаление из сбалансированного дерева.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 6. Графы	Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Бектрекинг. Поиск в ширину. Оптимизационные алгоритмы. Кратчайшие пути. Достижимость и алгоритм Уоршола. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Нахождение центра ориентированного графа. Эвристический поиск. Поиск на игровых деревьях (графах).	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 7. Способы представления и определение алгоритмов	Формализация алгоритмов в терминах машины Тьюринга и машины Поста. Способы представления алгоритмов. Основные алгоритмические структуры. Определение сложности алгоритма.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.
Тема 8. Основные алгоритмы обработки данных и свойства структур данных	Основные понятия и свойства структур данных. Статические структуры данных. Полудинамические и динамические структуры данных.	Изучение учебной, научной и справочной литературы; интернет-источников. Подготовка к семинарским занятиям.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах семинарских занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Примерный перечень вопросов текущего контроля

1. Классификация структур данных.
2. Операции над структурами данных.
3. Типы данных линейной структуры.
4. Линейные структуры данных с прямым и последовательным доступом.
5. Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки.
6. Односвязный линейный список, циклические списки, двусвязный линейный список.
7. Мультиязычные.
8. Алгоритмы обработки данных линейной структуры – сортировка.
9. Сортировка выбором.
10. Сортировка обменом (пузырек).
11. Сортировка вставками.
12. Сортировка слиянием.
13. Анализ сложности алгоритмов.
14. Сортировка Шелла.
15. Быстрая сортировка.
16. Пирамидальная сортировка.
17. Анализ сложности алгоритмов.
18. Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск.
19. Методы поиска.
20. Последовательный поиск.
21. Бинарный поиск.
22. Интерполирующий поиск.
23. Фибоначчиев поиск.

Примеры тестовых заданий

1. В чём особенности стека?
 - 1) он открыт с обеих сторон на вставку и удаление;
 - 2) доступен любой элемент;
 - 3) он открыт с одной стороны на вставку и удаление.
2. Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO?
 - 1) стек;
 - 2) очередь;
 - 3) дек.

3. Каково правило выборки элемента из стека?
 - 1) первый элемент;
 - 2) последний элемент;
 - 3) любой элемент.
4. Сколько указателей используется в односвязных списках?
 - 1) 1
 - 2) 2
 - 3) сколько угодно.
5. В чём отличительная особенность динамических объектов?
 - 1) порождаются непосредственно перед выполнением программы;
 - 2) возникают уже в процессе выполнения программы;
 - 3) задаются в процессе выполнения программы.

Примеры практических заданий

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы; номер группы; успеваемость (массив из 5 элементов) сортировка по номеру группы.
2. Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля: название пункта назначения; номер рейса; тип самолета, сортировка по номеру рейса.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Индикатор 1. Демонстрирует знания основных методов математического моделирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основы методологии алгоритмов обработки данных. Уметь: решать стандартные задачи с выполнением операций над структурами данных.	Задание 1. Описать структуру с именем WORKER, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы работника; название занимаемой должности; год поступления на работу, сортировка по году поступления на работу.

	Индикатор 2. Обосновывает применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей.	Знать: алгоритмы обработки данных линейной структуры-сортировка, алгоритмы обработки данных линейной структуры-поиск. Уметь: алгоритм внешней сортировки, алгоритм поиска оптимального решения задачи.	Задание 1. Составить блок-схему алгоритма вычисления суммы конечного и бесконечного рядов $1/n^2$.
	Индикатор 3. Применяет математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные алгоритмы обработки данных, типы данных, способы представления и определение алгоритмов. Уметь: использовать навыки динамического программирования на Python, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Задание 1. Напишите скрипт, реализующий последовательность действий по созданию таблицы прихода / расхода / списания Товара1 в течение месяца в файл mov.csv, организовать считывание из этого файла данных по строкам и столбцам в структуру table.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Процесс создания компьютерной программы.
2. Псевдоязык и пошаговая «кристаллизация» алгоритмов.
3. Эвристические алгоритмы.
4. Понятия типа данных, структуры данных, абстрактного типа данных.
5. Понятие указателя.
6. Понятие курсора.
7. Массивы.
8. Записи.
9. Файлы.
10. Понятие абстрактного типа данных список.
11. Связные списки.
12. Дважды связные списки.
13. Понятие стека.
14. Понятие очереди.
15. Рекурсии и рекурсивные процедуры.
16. Дерево как иерархическая структура узлов.
17. Неупорядоченные и упорядоченные деревья.
18. Способы обхода узлов дерева.
19. Помеченные деревья и деревья выражений.
20. Вычисление «наследственных» данных.
21. Коды Хаффмана.

22. Создание дерева Хаффмана.
23. Алгоритм Хаффмана и его реализация.
24. Линейно упорядоченное множество.
25. Основные операции, выполняемые над множествами.
26. Операторы абстрактных типов данных, основанных на множествах.
27. Отображения множеств.
28. Словарь как абстрактный тип множества.
29. Хеширование как метод реализации словарей.
30. Открытое хеширование.
31. Закрытое хеширование.
32. Оценка эффективности хеш-функций.
33. Реструктуризация хеш-таблиц.
34. Очередь с приоритетами как модель множества.
35. Реализация очереди с приоритетами посредством частично упорядоченных деревьев.
36. Сложные множества.
37. Отношения «многие-ко-многим».
38. Структуры мульти списков.
39. Деревья двоичного поиска.
40. Понятия ориентированного и неориентированного графов.
41. Матрица смежности.
42. Абстрактные типы данных для ориентированных графов.
43. Задача нахождения кратчайшего пути с одним источником.
44. «Жадный» алгоритм Дейкстры.
45. Нахождение кратчайших путей между парами вершин.
46. Алгоритм Флойда и его реализация.
47. Нахождение центра ориентированного графа.
48. Поиск ориентированного графа в глубину.
49. Ориентированный ациклический граф.
50. Топологическая сортировка.
51. Остовные деревья минимальной стоимости.
52. Алгоритм Прима.
53. Алгоритм Крускала.
54. Обход неориентированного графа методом поиска в глубину.
55. Обход неориентированного графа методом поиска в ширину.
56. Последовательный поиск в массивах.
57. Последовательный поиск в связных списках.
58. Бинарный поиск в массивах.
59. Бинарный поиск в связных списках.
60. Задача сортировки.
61. Сортировка методом «пузырька».
62. Сортировка вставками.
63. Сортировка посредством выбора.
64. Временная сложность методов сортировки.
65. Процедура быстрой сортировки.
66. Временная сложность быстрой сортировки.
67. Абстрактный алгоритм пирамидальной сортировки.

68. Двухэтапная «карманная» сортировка.
69. Общая поразрядная сортировка.
70. Сортировка Шелла.
71. Определение эффективности алгоритма.
72. Подходы к решению рекуррентных соотношений.
73. Общее решение рекуррентных соотношений.
74. Однородные и частные решения рекуррентных уравнений.
75. Метод декомпозиции при разработке алгоритмов.
76. Таблицы решений в динамическом программировании.
77. Задача триангуляции многоугольника.
78. «Жадные» алгоритмы как эвристики.
79. Задача коммивояжера и гамильтонов цикл.
80. Метод поиска с возвратом.
81. Метод альфа-бета отсечения.
82. Ограничения эвристических алгоритмов.
83. Эвристический поиск.
84. Поиск на игровых деревьях (графах).

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Теория алгоритмов и структуры данных»

Филиал Тульский

Семестр: 2 Направление подготовки: Информационные системы и технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Дерево как иерархическая структура узлов (10 баллов).
2. Сортировка посредством выбора (10 баллов).
3. Составить блок-схему алгоритма программы вычисления квадратного уравнения с помощью подпрограмм; дополнительное задание: используя рекурсивный метод. (40 баллов)

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

Основная литература:

1. Белов В.В. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Белов, В.И. Чистякова. Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. 240 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2110058>. (дата обращения: 11.09.2024).
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/Н. Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачева. 3-е изд. Москва: ДМК Пресс, 2023. 274 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102600>. (дата обращения: 11.09.2024).

Дополнительная литература

3. Варфоломеева Т. Н. Структуры данных и основные алгоритмы их обработки [Электронный ресурс]: учебное пособие/Т.Н. Варфоломеева. 2-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА, 2023. 159 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091302>. (дата обращения: 11.09.2024).
4. Бабенко М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс]: Краткий учебный курс/Бабенко М.А., Левин М.В., 3-е изд. Москва: МЦНМО, 2016. 144 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/958593>. (дата обращения: 11.09.2024).

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основная цель освоения содержания дисциплины получить теоретические знания в ходе лекционных занятий и семинаров, закрепить их в процессе систематической самостоятельной работы и сформировать знания, умения и владения в соответствии с компетенциями, содержащимися в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- подготовку к семинарским занятиям;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине;
- выполнение контрольной работы;
- индивидуальные или групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка к экзамену.

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не прошедшие собеседование по ней, к экзамену по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения контрольной работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если

студент не допущен к защите, то работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания контрольной работы:

- 1) четкость структуры работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);
- 2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;
- 3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;
- 4) соответствие оформления работы общим требованиям.

Контрольная работа оформляется в тетради или на компьютере с использованием текстового редактора:

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;
- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем работы не должен превышать 25 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Цитаты и заимствованный материал должны сопровождаться ссылками на источники, описание которых необходимо привести в списке использованной литературы (например: [2, с. 15]).

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуночную подпись (например: Рис. 4. График функции $f(x)$).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

Контрольная работа представляется на рецензирование в сброшюрованном виде (листы должны быть скреплены по левому краю).

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

лицензионное отечественное:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux.
3. LibreOffice.

лицензионное импортное:

ПО для ТСО лиц с ограниченными возможностями здоровья.

свободно распространяемое:

Архиватор KDE (Ark).

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательные ресурсы личных кабинетов обучающихся платформы Финансового университета - <https://org.fa.ru/>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Парты студенческие двухместные – 32 шт.

Парты студенческие трехместные – 16 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стул для преподавателя – 3 шт.

Учебная доска меловая - 1 шт.

Кафедра переносная – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Интерактивный экран с акустикой – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 24 шт.

Стулья – 23 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 1 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол с двумя тумбами – 1 шт.

Тумба – 3 шт.

Учебная доска меловая -1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 21 шт.

Экран – 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Компьютерный класс.

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 11 шт.

Стулья – 13 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 2 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол под телевизор – 1 шт.

Шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 11 шт.

ЖК панель 55” – 1 шт.

Принтер - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Финансового университета.