

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

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ЗАО «ЛИМ»

Генеральный директор

В.В. Куликов

«19» декабря 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Г.В. Кузнецов

«24» декабря 2024 г.



Г.В. Ваныкина

АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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 кафедрой «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	7
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	7
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	11
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
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

Архитектура и дизайн программного обеспечения

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
ПКП-1	Способен описывать, анализировать и проектировать компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные интерфейсы с учетом требований к ним	1. Описывает и анализирует компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные интерфейсы.	Знать: основы теории архитектуры и дизайна программного обеспечения, разделение задачи на уровни абстракции. Уметь: подбирать те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе в целом.
		2. Проектирует компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные интерфейсы с учетом требований к ним	Знать: общепринятые стандарты описания архитектуры программной системы. Уметь: проводить интеграцию программных модулей, описывать, анализировать и модифицировать интерфейс программных модулей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура и дизайн программного обеспечения» является дисциплиной профиля «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой», относящегося к дисциплинам «Профиля и цикла профиля (элективного)» части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6 зач.ед./216 ч.	216
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	50	50
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	166	166
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 дисциплины

Тема 1. Архитектуры программных систем

Архитектурные образцы, эталонные модели и эталонные варианты архитектур. Архитектурные структуры и представления. Архитектуры, основанные на уровнях абстракции. Архитектуры, основанные на портах. Архитектуры, основанные на потоках данных. Архитектуры независимых компонентов. Сервис ориентированные архитектуры (SOA).

Тема 2. Архитектурные представления программных систем

Архитектурный вид – структура многослойной программной системы. Архитектурный вид – размещение программной системы. Архитектурный вид – размещение программной системы, основанной на потоках данных. Архитектурный вид – распределение работ по группам разработчиков.

Тема 3. Модульность

Модули, модульно-интерфейсный подход, модельное программирование. Обоснование модульности. Внутренняя характеристика модуля – связанность (прочность). Сцепление модулей – внешняя характеристика модуля.

Тема 4. Сложность программной системы

Методы оценки сложности. Оценка сложности на основе связанности и сцепления модулей.

Тема 5. Представление архитектуры программных систем

Модульно-интерфейсный подход. Объектно-ориентированный подход. Компонентный подход.

Тема 6. Методы структурного проектирования

Методы восходящей разработки. Методы нисходящей разработки. Особенности структурного проектирования.

Тема 7. Формальное описание методики разработки модульной архитектуры программной системы

Проектирование «снизу вверх». Проектирование архитектуры на основе объектно-ориентированной и компонентной методологии.

Тема 8. Рефакторинг программных систем

Потребность в архитектурном рефакторинге. Построение архитектуры программного средства по ее программному коду. Рефакторинг архитектуры многослойной иерархической программной системы. Возможные подходы к созданию программных средств. Представление созданной архитектуры программного средства. Анализ на соответствие послойной архитектуре (выделение слоев). Коррекция (трансформация) архитектуры в интересах ее рефакторинга. Рефакторинг архитектуры в интересах повышения производительности ИС.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемо сти*
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самост оатель ная работа	
			Общ ая, в том числ е:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Архитектуры программных систем	20	4	2	2	16	УО
2.	Архитектурные представления программных систем	24	6	2	4	18	УО, ППЗ
3.	Модульность	20	6	2	4	14	УО, ППЗ
4.	Сложность программной системы	24	6	2	4	18	УО, ППЗ
5.	Представление архитектуры программных систем	24	6	2	4	18	УО, ППЗ
6.	Методы структурного проектирования	24	6	2	4	18	УО, ППЗ
7.	Формальное описание методики разработки модульной архитектуры программной системы	24	8	2	6	16	УО, ППЗ
8.	Рефакторинг программных систем	56	8	2	6	48	УО, ППЗ
	В целом по дисциплине	216	50	16	34	166	Согласно учебному плану: КР
	Итого в %	100	23	32	68	77	

*Сокращения в таблице: **УО** – устный опрос; **ППЗ** – проверка практических заданий, **КР** – контрольная работа

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. Архитектуры программных систем	Методология решения задач проектирования по Г. Майерсу. Структуры “компонент и соединитель”. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 2. Архитектурные представления программных систем	Унифицированный язык моделирования UML. Использование базовых диаграмм UML при проектировании ПО: основные понятия UML, диаграммы прецедентов, диаграммы классов, диаграммы взаимодействий, диаграммы последовательности действий, диаграммы состояний, компонентные диаграммы. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 3. Модульность	UML. Диаграммы пакетов. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 4. Сложность программной системы	Методы оценки. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 5. Представление архитектуры программных систем	UML. Диаграммы компонентов. Диаграммы развертывания. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 6. Методы структурного проектирования	SADT-модели. DFD-диаграммы. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 7. Формальное описание методики разработки модульной архитектуры программной системы	Проектирования многослойного программного продукта. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 8. Рефакторинг программных систем	Рефакторинг большого класса. Рефакторинг ленивого класса. Способы выявления проблемных участков кода. Методы рефакторинга: улучшения структуры методов в классах, организация данных. Рекомендуемые источники: 8: 1-3; 9.	Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий

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. Архитектуры программных систем	Структуры «компонент и соединитель». Структуры распределения. Отношения между структурами.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников.
Тема 2. Архитектурные представления программных систем	Архитектурное представление назначения заданий.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников
Тема 3. Модульность	Декомпозиционное представление модульной архитектуры и представление зависимостей.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников. Выполнение самостоятельной контрольной работы.
Тема 4. Сложность программной системы	Минимизация сложности.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников. Выполнение самостоятельной контрольной работы.
Тема 5. Представление архитектуры программных систем	Архитектурное представление назначения заданий.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников. Выполнение самостоятельной контрольной работы.
Тема 6. Методы структурного проектирования	Методология решения задач проектирования по Майерсу. Уровни требований к программным системам.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников. Выполнение самостоятельной контрольной работы.
Тема 7. Формальное описание методики разработки модульной архитектуры программной системы	Процесс анализа. Процесс синтеза.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет–источников. Выполнение

		самостоятельной контрольной работы.
Тема 8. Рефакторинг программных систем	Рефакторинг в СУБД. Инструментальные средства проведения рефакторинга.	Изучение рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Выполнение самостоятельной контрольной работы.

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 самостоятельных заданий. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах семинарских занятий в качестве самостоятельных заданий;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Вопросы для подготовки к текущему контролю

Архитектурные структуры и представления.

Архитектуры, основанные на уровнях абстракции.

Архитектуры, основанные на портах.

Архитектуры, основанные на потоках данных.

Обоснование модульности.

Методы оценки сложности.

Оценка сложности на основе связанности и сцепления модулей.

Модульно-интерфейсный подход.

Объектно-ориентированный подход.

Компонентный подход.

Проектирование архитектуры «снизу вверх».

Построение архитектуры программного средства по ее программному коду.

Примерные темы контрольной работы

1. Проектирование программы управления ИТ-проектами: задача подбора персонала.
2. Проектирование программы управления ИТ-проектами: задача составления расписания выполнения проекта.
3. Проектирование программы управления ИТ-проектами: задача прогнозирования себестоимости ИТ-проекта.
4. Проектирование программного обеспечения учебного тренажера по выбранной теме.
5. Проектирование программного комплекса для обработки данных на выбранную тематику.

6. Проектирование программного комплекса поддержки принятия управленческих решений (разработка системы учета договоров и расчетов с субподрядчиками).

9. Проектирование программного учёта материально-технических средств.

10. Проектирование клиент-серверного приложения для решения задачи по выбранной тематике.

Для выбранного варианта предметной области построить следующие диаграммы UML:

- диаграммы прецедентов,
- диаграммы классов,
- диаграммы взаимодействий,
- диаграммы последовательности действий,
- диаграммы состояний,
- диаграммы компонентов,
- диаграммы развертывания.

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
ПКП-1 Способен описывать, анализировать и проектировать компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные	Индикатор 1. Описывает и анализирует компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные интерфейсы.	Знать: основы теории архитектуры и дизайна программного обеспечения, разделение задачи на уровни абстракции. Уметь: подбирать те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе	Задание 1. Спроектировать адаптеры интерфейсов в виде компонент (подключение к БД, шлюзы к интерфейсу, шлюзы к третьим источникам). Задание 2. Спроектировать компонент подключения по API к производителю датчик температуры, для обновления прошивок и передачи диагностических данных.

интерфейсы с учетом требований к ним		в целом.	
	Индикатор 2. Проектирует компьютерное программное обеспечение, структуру данных, базы данных, программные интерфейсы с учетом требований к ним	Знать: общепринятые стандарты описания архитектуры программной системы. Уметь: проводить интеграцию программных модулей, описывать, анализировать и модифицировать интерфейс программных модулей.	Задание 1. Спроектировать сценарии (Use case) (подключение, выбор помещения, программы уборки, настройка расписания, просмотр статистики), в виде Актор – Прецедент. Задание 2. Спроектировать облачный сервис домашнего робота пылесоса для уборки помещений.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Архитектурные образцы, эталонные модели и эталонные варианты архитектур.
2. Архитектурные структуры и представления.
3. Архитектуры, основанные на уровнях абстракции.
4. Архитектуры, основанные на портах.
5. Архитектуры, основанные на потоках данных.
6. Архитектуры независимых компонентов.
7. Сервис ориентированные архитектуры (SOA).
8. Архитектурный вид – структура многослойной программной системы.
9. Архитектурный вид – размещение программной системы.
10. Архитектурный вид – размещение программной системы, основанной на потоках данных.
11. Архитектурный вид – распределение работ по группам разработчиков.
12. Модули, модульно-интерфейсный подход, модельное программирование.
13. Обоснование модульности.
14. Внутренняя характеристика модуля – связанность (прочность).
15. Сцепление модулей – внешняя характеристика модуля.
16. Методы оценки сложности.
17. Оценка сложности на основе связанности и сцепления модулей.
18. Модульно-интерфейсный подход.
19. Объектно-ориентированный подход.
20. Компонентный подход.
21. Методы восходящей разработки.
22. Методы нисходящей разработки.
23. Особенности структурного проектирования.
24. Проектирование «снизу вверх».
25. Проектирование архитектуры на основе объектно - ориентированной и компонентной методологии.

26. Потребность в архитектурном рефакторинге.
27. Построение архитектуры программного средства по ее программному коду.
28. Рефакторинг архитектуры многослойной иерархической программной системы.
29. Возможные подходы к созданию программных средств.
30. Представление созданной архитектуры программного средства.
31. Анализ на соответствие послойной архитектуре (выделение слоев).
32. Коррекция (трансформация) архитектуры в интересах ее рефакторинга.
33. Рефакторинг архитектуры в интересах повышения производительности ИС.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Архитектура и дизайн программного обеспечения»

Филиал Тульский

Семестр: 7 Направление подготовки: Информационные системы и технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Сервис ориентированные архитектуры (SOA). (10 баллов)
2. Проектирование архитектуры на основе объектно-ориентированной и компонентной методологии. (10 баллов)
3. Создать диаграммы классов и последовательностей для системы управления базами данных. (40 баллов)

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

Основная литература

1. Гагарина Л.Г. Проектирование и архитектура программных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. 2-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2025. 334 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1077727>. (дата обращения: 27.10.2024).
2. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2024. 400 с. ЭБС ZNANIUM. URL: <http://znanium.com/catalog/product/2149181>. (дата обращения: 21.10.2024).
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов/О.П. Новожилов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт,

2024. 511 с. ЭБС Юрайт. URL: <https://urait.ru/bcode/535023>. (дата обращения: 21.10.2024).

Дополнительная литература

4. Лаврищева Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Е.М. Лаврищева. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2023/ 432 с. ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/513067>. (дата обращения: 21.10.2024).
5. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем [Электронный ресурс]: монография/С.В. Назаров. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Инфра-М, 2023. 374 с. ЭБС ZNANIUM. URL: <http://znanium.com/catalog/product/1895672>. (дата обращения: 21.10.2024).
6. Чернышев С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.А. Чернышев. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 176 с//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/544319> (дата обращения: 27.10.2024).

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 по дисциплине «Архитектура и дизайн программного обеспечения».

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины «Архитектура и дизайн программного обеспечения» 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 «Архитектура и дизайн программного обеспечения» 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 контрольная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то контрольная работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания контрольной работы:

- 1) четкость структуры контрольной 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 контрольной работы общим требованиям.

При выполнении контрольной работы рекомендуется следующая структура:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) содержательная часть (может быть разбита на несколько подразделов);
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы.

В содержании приводятся все заголовки структурных частей работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) с указанием страниц, с которых они начинаются. Названия разделов в содержании и тексте работы должны точно соответствовать друг другу. Последнее слово названия раздела соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы.

Во введении необходимо указать цель работы, объект изучения. Введение целесообразно подготовить после завершения работы над основной частью.

В заключении перечисляются основные результаты, полученные в контрольной работе.

В конце контрольной работы приводится список использованной литературы. В список включаются только те источники, которые были использованы в процессе ее написания и на которые имеются ссылки в тексте работы.

В приложения помещают материалы (таблицы, графики, диаграммы, схемы, рисунки), которые дополняют основную часть работы или носят вспомогательный характер. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и его номера. Приложение должно иметь тематический заголовок. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки.

Контрольная работа оформляется 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 контрольной работы не должен превышать 15 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть контрольной 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).

ARISExpress.

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.