

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

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

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



Е.В. Манохин

ОБРАБОТКА ДАННЫХ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

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	4
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	5
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	5
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)	6
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
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)	14
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Наименование дисциплины

Обработка данных и моделирование.

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-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	1. Демонстрирует знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе отечественного производства	Знать: основные программные продукты, в том числе отечественного производства. Уметь: использовать основные программные продукты, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
		2. Применяет готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводит квалифицированную их оценку и обосновывает свой выбор	Знать: инструментальные средства, в том числе отечественного производства, для задач профессиональной деятельности. Уметь: использовать современные инструментальные средства, в том числе отечественного производства, для задач профессиональной деятельности, проводить их квалифицированную оценку и обосновывать их выбор.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обработка данных и моделирование» является дисциплиной цикла (модуля) «Цикл математики и информатики» обязательной части 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

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.ед. / 108	108

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 3 (в часах)
Контактная работа – Аудиторные занятия	50	50
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	58	58
Вид текущего контроля	расчетно-аналитическая работа	расчетно-аналитическая 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. Обработка данных в MS Excel

1.1 Анализ качества данных. Репрезентативность данных. Обработка некачественных данных (пропуски, выбросы). Робастность.

1.2 Методы обработки данных. Нормирование.

1.3 Меры описательной статистики.

1.4 Правило мажорантности.

Тема 2. Моделирование в MS Excel

2.1 Анализ данных на основе диаграмм.

2.2 Временные ряды.

2.3 Дисперсионный анализ.

2.4 Корреляционно-регрессионный анализ.

2.5 Методы прогнозирования финансовых временных рядов.

Тема 3. Нейронные сети

3.1 Обучение нейронных сетей.

3.2 Практическая реализация самоорганизующегося свёрточного ансамбля нейронной сети.

3.3 Использование нейронного анализа, для оценки кредитных рисков при одобрении кредита.

3.4 Глубокое обучение.

3.5 Прогнозирование финансовых временных рядов на основе нейронного анализа.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость в часах				Формы текущего контроля успеваемост и*	
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа				Самостояте льная работа
			Общая, в том числе:	Лекции	Семинары, практические занятия		

1.	Обработка данных в MS Excel	42	20	6	14	22	УО, ППЗ
2	Моделирование в MS Excel	40	18	6	12	22	УО, ППЗ
3	Нейронные сети	26	12	4	8	14	УО, ППЗ
	В целом по дисциплине	108	50	16	34	58	Согласно учебному плану: расчетно – аналитическая работа
	Итого в %	100	46	32	68	54	-

*УО – устный опрос, ППЗ – проверка практических заданий

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. Обработка данных в MS Excel	Организация данных. Анализ качества данных. Репрезентативность данных. Обработка некачественных данных (пропуски, выбросы). Робастность. Меры описательной статистики. Построение гистограммы, отражающей количество элементов в карманах. Гистограмма по Стерджесу. Диаграмма рассеяния, диаграмма размаха. Правило мажорантности. Рекомендуемые источники: 8. 1 – 4; 9.	Выполнение практических заданий на компьютере
Тема 2. Моделирование в MS Excel	Анализ данных на основе диаграмм. Анализ временных рядов. Стационарность временных рядов. Дисперсионный анализ. Корреляционно-регрессионный анализ. Методы прогнозирования финансовых временных рядов. Методы и модели прогнозирования. Множественная линейная регрессия. Рекомендуемые источники: 8. 1 – 4; 9.	Выполнение практических заданий на компьютере
Тема 3. Нейронные сети	Нейронная сеть. Стохастический метод (обучение по Кохонену). Градиентный метод (обратное распространение ошибки). Построение автокорреляционного нейронного прогноза. Рекомендуемые источники: 8. 1 – 4; 9.	Выполнение практических заданий на компьютере

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. Обработка данных в MS Excel	Виды представления данных (деревья, таблицы). Принципы сбора и обработки информации.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 2. Моделирование в MS Excel	Построение моделей прогнозирования на основе корреляционно-регрессионного анализа.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 3. Нейронные сети	Практическая реализация самоорганизующегося свёрточного ансамбля нейронной сети. Прогнозирование финансовых временных рядов на основе нейронного анализа.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

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, выполнение заданий на компьютере, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Примеры заданий для выполнения расчетно-аналитической работы

Пример № 1

Тема: «Обработка данных в MS Excel».

Задание. Постройте биномиальную гистограмму. Постройте гистограмму по Стерджесу. Постройте диаграммы размаха и рассеяния.

Решение. Построение биномиальной гистограммы.

Первый этап включает:

1. Определение диапазона значений элементов выборки (рис.1).

C6							=МАКС(A2:A101)-МИН(A2:A101)
	A	B	C	D	E	F	
1	Ряд данных						
2	0,965655738						
3	0,754509735		2 группы				
4	0,221021598						
5	0,084554494		Диапазон значений				
6	0,42821052		0,97589952				

Рис. 1 – Определение диапазона значений элементов выборки (разница между максимальным и минимальным элементом ряда).

2. Определение количества необходимых карманов. Поскольку необходимо построить дихотомическую гистограмму, то карманов будет два.

Второй этап включает подсчет количества элементов, попадающих в каждый из карманов.

Третий этап. Построение гистограммы, отражающей количество элементов в карманах (рис.2).



Рис. 2 – Биномиальная гистограмма

Построение гистограммы по Стерджесу

Правило Стёрджеса — эмпирическое правило определения оптимального количества интервалов, на которые разбивается наблюдаемый диапазон изменения случайной величины при построении гистограммы плотности её распределения.

Количество интервалов n определяется как:

$n = 1 + \lfloor \log_2 N \rfloor$, где N — общее число наблюдений величины.

Первый этап включает определение диапазона значений элементов выборки.

Второй этап включает определение количество карманов(групп) по формуле Стёрджеса $n = 1 + \lfloor \log_2 N \rfloor$.

Подсчитаем количество элементов, попадающих в карманы гистограммы (рис.3).

H9															=ЕСЛИ(ABS(A9-\$H\$2)<=(\$E\$10/2);1;0)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N										
1	Ряд данных									Границы карманов														
2	0,163898304							0,096445	0,233135	0,369825	0,506515	0,643206	0,779896	0,916586										
3	0,33235083									Количество элементов попадающих в карманы														
4	0,105818312							13	13	16	15	15	13	15										
5	0,566762521	Число наблюдений			100			1	0	0	0	0	0	0										
6	0,965009707	Количество карманов по Стерджесу			7			0	0	0	0	0	0	0										
7	0,85869508							0	0	0	0	0	0	0										
8		Диапазон значений			0,956831			1	0	0	0	0	0	0										
9	0,083286721							1	0	0	0	0	0	0										
10	0,547019219	Ширина кармана			0,13669			0	0	0	1	0	0	0										

Рис.3 – Подсчет элементов

На рисунке 4 представлена гистограмма по Стерджесу.



Рис. 4 – Гистограмма по Стерджесу

Построение диаграммы размаха и диаграммы рассеяния.

С помощью функции СЛЧИС() сформируем три ряда данных, выражающие различные тенденции ряда (слабую, умеренную и сильную тенденции ряда). С помощью диаграммы размаха представим данные в графическом виде (рис.5).

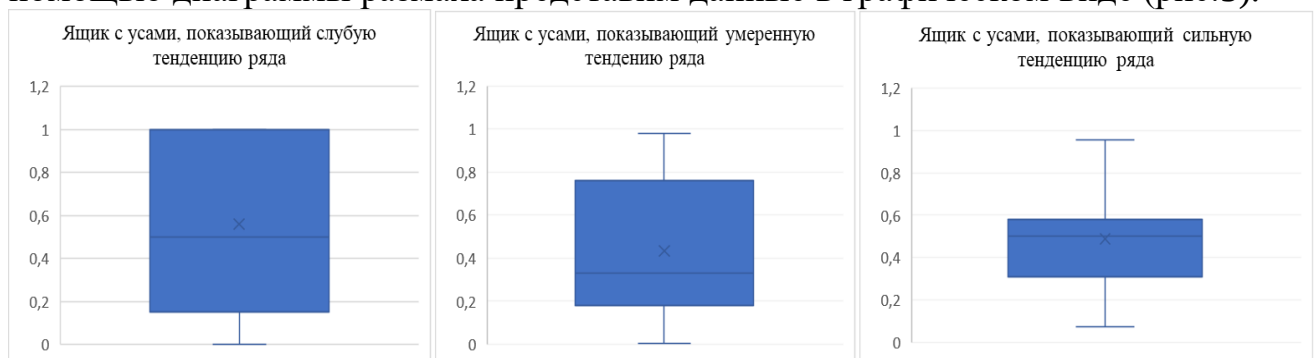


Рис. 5 - Диаграмма размаха

Построим диаграмму рассеяния, отображающую три тенденции ряда. Диаграмма рассеяния (также точечная диаграмма, англ. scatter plot) — математическая диаграмма, изображающая значения двух переменных в виде точек на декартовой плоскости (рис.6).

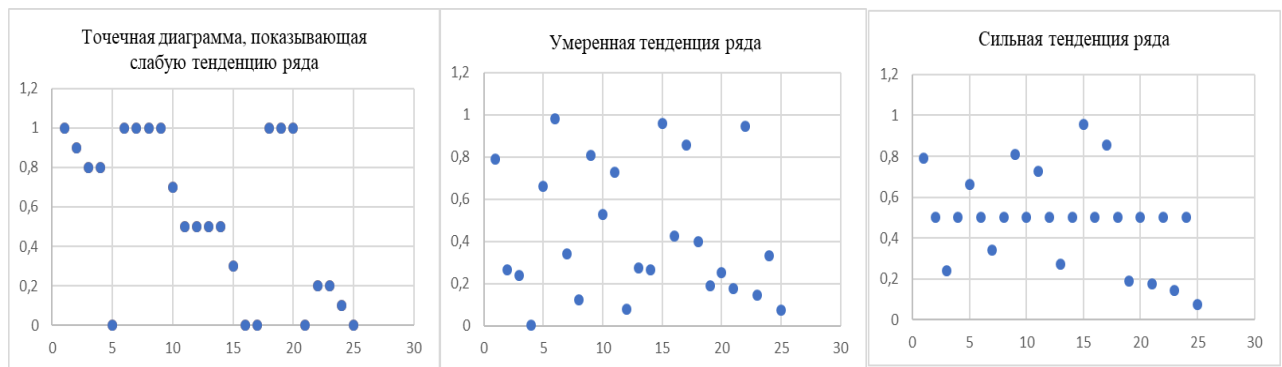


Рис. 6 - Диаграмма рассеяния

Пример № 2

Постройте в EXCEL гистограмму распределения роста студентов вашей группы:

1. Методом опроса соберите данные о росте студентов;
2. Определите шкалу и диапазон значений;
3. Рассчитайте количество групп по формуле Стёрджеса
 $n = 1 + \lfloor \log_2 N \rfloor$;
4. Вычислите границы карманов;
5. Подсчитайте попадания в карманы;
6. Постройте диаграмму количества попаданий (гистограмму).

Пример № 3

1. Проведите графический анализ входных и выходных данных.

Постройте в подходящем масштабе графики прогнозируемой величины и величин, которые, предположительно влияют на неё. Рассчитайте величины их корреляции. Определите предполагаемые зависимости.

2. Определите подходящую архитектуру нейронной сети.

Можно использовать следующие виды архитектуры:

Для явных, зависимостей с высокой (>0.75) корреляцией:

1 нейрон с несколькими входами (до 20 входов) – 21 коэффициент.

Для неявных, зависимостей с умеренной (>0.5) корреляцией:

1 слой до 10 нейронов с 1 входом + выходной нейрон – 21 коэффициент.

Для неявных, зависимостей с низкой (<0.5) корреляцией:

2 слоя до 3-х нейронов с 3 входами + выходной нейрон – 22 коэффициента.

3. Задайте формулу сети, формулу ошибки сети и определите обучающую выборку.

4. Рассчитайте значения границ входных и выходных коэффициентов.

Для сетей с тангенциальной сигма-функцией:

границы входных коэффициентов: $\left[\frac{-3}{x_{max}}, \frac{3}{x_{max}} \right]$

границы выходных коэффициентов: $[x_{min}, 6x_{max}]$

Для сетей с рациональной сигма-функцией для $\alpha = 1$:

границы входных коэффициентов: $\left[\frac{-6}{x_{max}}, \frac{6}{x_{max}} \right]$

границы выходных коэффициентов: $[-12x_{max}, 12x_{max}]$

5. Задайте границы и проведите обучение сети эволюционным алгоритмом.

6. Получите от обученной сети прогноз для текущих данных.

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

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной 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 задания
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.	Индикатор 1. Демонстрирует знания основных программных продуктов, используемых для решения задач профессиональной деятельности, в том числе отечественного производства	Знать: основные программные продукты, в том числе отечественного производства. Уметь: использовать основные программные продукты, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Задание 1 Используя доступ к информационной системе Московской биржи, рассчитайте для пяти акций недельные доходности и логдоходности, а также натуральные логарифмы цен и объемов торгов. Задание 2 Используя доступ к информационной системе Московской биржи, постройте гистограммы пяти активов и опишите их.
	Индикатор 2. Применяет готовые инструментальные средства для задач профессиональной деятельности, проводит квалифицированную их оценку и обосновывает свой выбор.	Знать: инструментальные средства, в том числе отечественного производства, для задач профессиональной деятельности. Уметь: использовать современные инструментальные средства, в том числе	Задание 1 Соберите недельные данные о ценах закрытия и объемах торгов по десяти акциям, обращающимся на Московской бирже, с 01.01.2021 г. по сегодняшний день. Выделите кризисные и некризисные периоды на графиках.

		отечественного производства, для задач профессиональной деятельности, проводить их квалифицированную оценку и обосновывать их выбор.	Задание 2 С помощью инструмента «Описательная статистика» определите основные статистические показатели для данных об акциях. Постройте диаграммы Парето.
--	--	--	---

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Виды диаграмм. Диаграмма размаха. Диаграмма рассеяния.
2. Подходы и методы обработки ошибок.
3. Индикаторный метод обработки ошибок.
4. Ситуативный «ad-hoc» метод обработки ошибок.
5. Метод исключения для обработки ошибок.
6. Метод исключения по квартилям.
7. Статистическая подстановка.
8. Компрессионная подстановка.
9. Регрессионная подстановка.
10. Прогностическая подстановка.
11. Условное форматирование данных.
12. Основные статистические показатели.
13. Инструмент «Описательная статистика» в Excel.
14. Нормализация данных.

Пример экзаменационного билета по дисциплине

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

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Обработка данных и моделирование»

Филиал Тульский

Семестр: 3 Направление подготовки: Информационные системы и технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Определите основные статистические показатели для данных об акциях. (20 баллов).
2. На основании очищенных от выбросов, нормализованных данных с помощью инструмента «Анализ данных» постройте по Стёрджесу гистограмму, полигон частот и кумуляту для цены и доходности выбранного актива, рассчитайте их 99%-ные интервальные оценки (20 баллов).
3. Постройте модель прогнозирования на основе нейронной сети для

временного ряда USD/RUB за период 2020-2023 гг. (20 баллов).

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

Основная литература

1. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel. [Электронный ресурс]: учебник/В.И. Соловьев. Москва: КноРус, 2025. 497 с. ISBN 978-5-406-13693-5. URL: <https://book.ru/book/955517>. (дата обращения: 21.10.2024).
2. Рабчевский А.Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/А.Н. Рабчевский. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 187 с. -Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/545036>. (дата обращения: 21.10.2024).

Дополнительная литература

3. Берикашвили В.Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/В.Ш. Берикашвили, С.П. Оськин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 164 с.//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/539831>. (дата обращения: 21.10.2024).
4. Методы математической обработки данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/Н.Л. Стефанова [и др.]; под общей редакцией Н.Л. Стефановой. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024.317 с.// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL:<https://urait.ru/bcode/534612>. (дата обращения: 21.10.2024).

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.urait.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.

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 расчетно-аналитической работы (далее РАР);
- индивидуальные или групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка к экзамену.

В рамках изучения предусмотрено выполнение РАР.

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

Организация выполнения РАР 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 РАР:

- 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 расчетно-аналитической работы общим требованиям. Расчетно-аналитическая работа оформляется в тетради или на компьютере с использованием текстового редактора:

- 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 расчетно-аналитической работы не должен превышать 25 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть РАР 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 РАР на рецензирование.

РАР 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» <http://www.consultant.ru>
3. Информационно-образовательные ресурсы личных кабинетов обучающихся платформы Финансового университета - <https://org.fa.ru/>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не предусмотрены.

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.