

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Факультет Высшая школа финансов и менеджмента

Кафедра корпоративных финансов, инвестиционного проектирования и оценки
им. М.А. Лимитовского

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол №6 от «07» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.22 ВВЕДЕНИЕ ВО ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ДИНАМИКА ХАОСА

направление подготовки

38.03.02 Менеджмент

направленность (профиль)

Финансовая математика

квалификация: бакалавр

формы обучения: очная

Год набора – 2017

Москва, 2017 г.

Автор(ы)—составитель(и):

старший преподаватель кафедры корпоративных финансов, инвестиционного проектирования и оценки им. М.А. Лимитовского В.Г.Юровский

Заведующий кафедрой корпоративных финансов, инвестиционного проектирования и оценки им. М.А. Лимитовского

К.ф-м.н., проф. В.Б. Минасян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	17
6.1. Основная литература.....	
6.2. Дополнительная литература.....	
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	
6.4. Нормативные правовые документы.....	
6.5. Интернет-ресурсы.....	
6.6. Иные источники.....	
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.22 «Введение во фрактальный анализ и динамику хаоса» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК-19	Способность использовать инновационные методы динамики хаоса для оптимизации бизнес-процессов	ДПК-19.1	Способен демонстрировать знание основных положений теории портфеля

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации/Стратегическое управление процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей	ДПК-19.1	на уровне знаний: принципы расчета динамических коэффициентов, основанных не на стохастических методах, а на методах динамики хаоса; принципы расчета прогнозных показателей, избавленных от рамок нормального распределения; принципы расчета внутренней структуры бизнеса для стратегического планирования и прогнозирования ;
		на уровне умений: анализа бизнеса с использованием динамических показателей; расчета стратегической структуры бизнеса;
		на уровне навыков: не формируется

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 академических/54 астрономических часа (2 ЗЕ).

Количество академических/ астрономических часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем, составляет 40/30 часов, из них 20/15 – на лекционные занятия, 20/15– на практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся отводится 32/24 часа.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.22 «Введение во фрактальный анализ и динамика хаоса» относится к циклу Б1.В. «Дисциплины(модули). Вариативная часть. Обязательные дисциплины»

Код дисциплины Б1.В.22 Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Содержание дисциплины служит продолжением освоения дисциплин «Финансовая математика-2».

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1

п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), академический/ астрономический час.				Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			
			Л	ПЗ		
Очная форма обучения						
Тема 1	Сравнительный анализ моделей основанных на эконометрике и динамике хаоса	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ
Тема 2	Требования к математическим моделям систем подверженных хаосу	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ, ПЗ
Тема 3	Определение фракталов. Самоподобие. Дробная размерность.	6/4,5	2/1,5	2/1,5	2/1,5	О, Д, ТЗ, ПЗ
Тема 4	Методы построения фракталов: детерминированный и рандомизированный способ построения фрактала.	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ
Тема 5	Понятие аттрактора. Система интегрированных функций.	6/4,5	2/1,5	2/1,5	2/1,5	О, Д, ТЗ, ПЗ
Тема 6	Способы измерения размерности фрактала. Требования к измерителю.	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ, ПЗ
Тема 7	R/S анализ. Методы построения R/S точек и	6/4,5	2/1,5	2/1,5	2/1,5	О, Д, ТЗ

	определение коэффициента Херста.					
Тема 8	Использование данных R/S метода для анализа бизнес процессов.	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ, ПЗ
Тема 9	Альтернативные R/S анализу измерители размерностей фрактала.	6/4,5	2/1,5	2/1,5	2/1,5	О, Д, ТЗ
Тема 10	Перспективы развития фрактального анализа и динамики хаоса при анализе бизнес процессов.	8/6	2/1,5	2/1,5	4/3	О, Д, ТЗ, ПЗ
	Промежуточная аттестация					За
	Всего:	72/54	20/15	20/15	32/24	

Примечание:

* – – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), творческое задание (ТЗ), дискуссия (Д), практическое занятие (ПЗ)

** – формы промежуточной аттестации: зачет (За)

Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1	Сравнительный анализ моделей основанных на эконометрике и динамике хаоса	Регрессионное уравнение, гипотеза о Броуновском движении Эйнштейна - Смолуховского, нормальное распределение, деление Вольда - модели и методы, используемые для прогнозных расчетов в настоящее время. Принцип глобальной детерминированности и локальной случайности. Практические иллюстрации неточностей и нестыковок возникающих при практическом применении этих моделей.
Тема 2	Требования к математически м моделям систем подверженных хаосу	Математическое определение системы подверженной хаосу и ее соответствие к требованиям модели описывающие саморегулируемую систему: глобальная детерминированность и высокая чувствительность к изменению начальных данных. Аттрактор Лоренца и ячейки Кера Ильи Пригожина. Требование к самоподобию систем подверженных хаосу.
Тема 3	Определение фракталов. Самоподобие. Дробная размерность.	Определение фракталов. Дробная размерность фракталов и самоподобие. Следствие самоподобия систем имеющих фрактальную структуру: глобальная детерминированность и высокая чувствительность к изменению начальных данных. Гипотеза фрактального рынка, как метод описания любой бизнес структуры.
Тема 4	Методы построения фракталов: детерминированный и	Методы построения фрактала. Детерминированный способ построения, как способ построения фрактала за 10 итераций. Рандомизированный способ построения фрактала. Количество итераций необходимых для построения фрактала рандомизированным способом.

	рандомизированный способ построения фрактала.	Сравнение всех методов построения фрактала на примере построения фрактала "Ковер Серпинского" Применимость детерминированного и рандомизированного способа построения фрактала для анализа бизнес процессов и динамики финансовых активов. Разрешенные и запрещенные состояния - возможность расчета оптимальной структуры бизнеса и бизнес процессов.
Тема 5	Понятие аттрактора. Система интегрированных функций.	Последовательность интегрированных функций. Аттрактор, как предел последовательности интегрированных функций. Особенности построения фрактала методом интегрированных функций. Пример электронной программы для построения фрактала методом интегрированных функций и применимость данного метода для анализа бизнес процессов и динамики финансовых активов.
Тема 6	Способы измерения размерности фрактала. Требования к измерителю.	Требования предъявляемые к измерителю размерности фрактала, вытекающие из фрактальной модели построения бизнеса. Методы измерения размерности фрактала - расчет коэффициента самоподобия. Размерность Минковского. Требования к измерителю: обзор существующих методов такого измерителя, а также анализ инновационных измерителей и перспективы их апробации.
Тема 7	R/S анализ. Методы построения R/S точек и определение коэффициента Херста.	R/S анализ предложенный Херстом как измеритель динамики развития фрактальных структур. Отличия построения R/S показателя от дисперсии случайной величины. Требования к нумерации элементов исторических данных. Практические методы расчета R/S показателя - "10 шагов построения". Коэффициент Херста как коэффициент подобия фрактальной структуры. R/S анализ, как один из способов расчета коэффициента Херста.
Тема 8	Использование данных R/S метода для анализа бизнес процессов.	Использование данных R/S анализа, как альтернативный метод расчета динамики развития финансовых систем: гипотеза фрактального Броуновского движения vs гипотезы Броуновского движения Эйнштейна - Смолуховского. Риски растут на два порядка быстрее, чем предполагалось ранее! Методы расчета скрытых циклов с помощью R/S анализа.
Тема 9	Альтернативные R/S анализу измерители размерностей фрактала.	Размерность Минковского и d-мера фрактала. Размерность Минковского и d-мера фрактала. Определение "диаметра" финансовой системы и "размера" элемента. Использование финансовой отчетности для расчетов размерности Минковского в финансовых системах. Проблемы таких измерителях связанных с неточностями и неопределенностями в финансовой отчетности различных бизнес - структур.
Тема 10	Перспективы развития фрактального анализа и динамики хаоса при анализе	Перспективы развития фрактального анализа и динамики хаоса при расчете динамических коэффициентов развития бизнес и бизнес процессов: определение оптимальной структуры бизнеса или бизнес процессов на примере структуры капитала и структуры затрат.

	бизнес процессов.	Использование данных о коэффициенте подобия для стратегического планирования и стратегического бюджетирования. Использование данных о коэффициенте подобия для сравнительного анализа собственного бизнеса с бизнесом лидеров рынка. Новый подход к расчету рисков.
--	-------------------	---

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Введение во фрактальный анализ и динамику хаоса» используются следующие методы текущего контроля и успеваемости обучающихся:

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Сравнительный анализ моделей основанных на эконометрике и динамике хаоса	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания
Требования к математическим моделям систем подверженных хаосу	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания, выполнение практического задания
Определение фракталов. Самоподобие. Дробная размерность.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания, выполнение практического задания
Методы построения фракталов: детерминированный и рандомизированный способ построения фрактала.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания
Понятие аттрактора. Система интегрированных функций.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания, выполнение практического задания
Способы измерения размерности фрактала. Требования к измерителю.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания, выполнение практического задания
R/S анализ. Методы построения R/S точек и определение коэффициента Херста.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания
Использование данных R/S метода для анализа бизнес процессов.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания. выполнение практического задания
Альтернативные R/S анализу измерители размерностей фрактала.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания
Перспективы развития фрактального анализа и динамики хаоса при анализе бизнес процессов.	Опрос, дискуссия, выполнение творческого задания, выполнение практического задания

4.1.2 Формой промежуточной аттестации является зачет с применением следующих методов (средств):

- проведение устного опроса
- выполнение практического задания

4.2 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по теме 1.

Опрос:

1. Укажите плюсы и минусы использования регрессионного уравнения для анализа финансовых систем.

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. При расчете дисперсии цены финансового актива, метод расчета основанный на математической статистике не использует последовательность изменения цены актива, т.е. динамика цен не влияет на результаты расчета дисперсии. Какие требования надо предъявить к показателю, чтобы он учитывал последовательность изменения цены актива? Удовлетворяет ли этим требованиями метод R/S анализа?

Примерные темы творческих заданий (ТЗ):

1. Описать требование к модели саморегулируемой системы.
2. Нормальное распределение и ограничения системы: объяснить противоречия.

Типовые оценочные материалы по теме 2.

Опрос:

1. Приведите пример наличия корреляции между глобально - детерминированной частью и локально случайной частью саморегулируемой системы.

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Как условие глобальной детерминированности влияет на устойчивость системы подверженной хаосу? Что будет, если убрать это требование предъявляемой к модели описания саморегулируемой системы? Приведите пример, на ваш взгляд подтверждающий выполнения этого условия в саморегулируемых системах.

Примерные темы творческих заданий:

1. Почему неустойчивость "хвостов" системы ведет к ее саморегуляции?

Примерные темы практических заданий:

1. Сравнить показатели эконометрической модели конкретного динамического ряда с показателями модели динамики хаоса. Ответ проанализировать

Типовые оценочные материалы по теме 3.

Опрос:

1. Допустим, что вы рассчитали d-меру вашего бизнеса. Как это вы сможете использовать на практике?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Сравнить размерность фрактала "Ковер Серпинского" и "Пыль Кантора". Ответ прокомментировать.

Примерные темы творческих заданий:

1. Какая система более подвержена хаосу: с показателем Херста 0,82 или 0,45?

Примерные темы практических заданий:

1. Рассчитать размерность фрактала "Канторова пыль";

Типовые оценочные материалы по теме 4.

Опрос:

1. Почему рандомизированный способ определения d-меры не применим на практике?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Построить фрактал "Ковер Серпинского" детерминированным способом и методом интерпретированных функций. О чем говорит совпадение результатов? Проведите аналогию между построением данного фрактала рандомизированным способом и развитием науки? Как это свойство фрактала можно использовать в финансах?

Примерные темы творческих заданий:

1. Попробуйте показать, что фрактал "Ковер Серпинского" теряет выраженную "фрактальность" после 10 итерации?

Типовые оценочные материалы по теме 5.

Опрос:

Означает ли возможность описания фрактала системой интегрированных функций знание d-меры этого фрактала?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Аттрактор фрактального Броуновского движения равен $\sqrt{2}/2$. Сравните данный результат с гипотезой Броуновского движения Эйнштейна - Смолуховского. Ответ прокомментируйте.

Примерные темы творческих заданий:

1. Проанализируйте поведение аттрактора Лоренца и сделайте вывод о влиянии "хвостов" фрактала на весь фрактал. Попробуйте найти аналогию для такого поведения в финансах.

Примерные темы практических заданий:

1. Построить фрактал "Снежинка Коха" методом интегрированных функций.

Типовые оценочные материалы по теме 6.

Опрос:

1. Может ли измеритель размерности фрактала иметь размерность?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Одно из требований деления Вольда к описанию анализируемых систем - отсутствие корреляции между глобально-детерминированной частью и локально случайной частью. Постройте пример опровергающий возможность применения деления Вольда к анализу финансовых систем.

Примерные темы творческих заданий:

1. Должен ли показатель Херста для одного и того же бизнеса быть одинаковым для ROIC и структуры капитала? Аргументируйте ответ.

Примерные темы практических заданий:

1. Рассчитать размерность Минковского предложенного фрактала

Типовые оценочные материалы по теме 7.

Опрос:

1. Как можно интерпретировать тот факт, что показатель Херста одного актива больше другого?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Сравните поведение систем с коэффициентами Херста равными 0,4 и 0,8. Если эти системы - цены на биржевые активы, то у какого актива скорее всего будет большая волатильность и большие риски?

Примерные темы творческих заданий:

1. Можно ли построить из одного и того же набора данных динамические ряды с разным показателем Херста?

Типовые оценочные материалы по теме 8.

Опрос:

1. Что может дать сравнение показателя Херста разных активов?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Вы анализируете опцион на базовый актив, цена которого меняется с коэффициентом Херста равным 0,8. Цена на данный актив Вы хотите рассчитать с помощью формулы опционного ценообразования Блека -Шоулза. В какую сторону будет отличаться цена на данный опцион рассчитанный стандартным методом от цены опциона рассчитанным с помощью гипотезы фрактального Броуновского движения?

Примерные темы творческих заданий:

1. Проанализировать СКО и показатель Херста для одного и того же динамического ряда.

Примерные темы практических заданий:

1. Применить метод R/S анализа для сравнения двух динамических рядов конкретных данных

Типовые оценочные материалы по теме 9.

Опрос:

1. Должна ли соответствовать структура капитала структуре затрат? Структура активов структуре пассивов?

Примеры обсуждаемых проблем дискуссии:

1. Вы руководитель компании макет мейкера и пусть вам удалось рассчитать d-меру вашей доли рынка. Как с помощью этого показателя можно получить значение валюты баланса ваших конкурентов?

Примерные темы творческих заданий:

1. Используя финансовую отчетность предложить различные d-меры анализируемого бизнеса.

Типовые оценочные материалы по теме 10.

Опрос:

1. Как влияют "хвосты" фрактала на устойчивость всей фрактальной системы? На гибкость фрактальной системы к изменению внешних факторов?

Примеры обсуждаемых проблем по дискуссии:

10. Согласитесь ли вы с утверждением, что филиалы вашей компании должны иметь ту же d-меру, что и сама материнская компания? К каким выводам приводит анализ данного утверждения?

Примерные темы творческих заданий:

1. Пусть вы рассчитали показатель Херста для структуры капитала. Какую структуру вы сможете проанализировать, опираясь на этот же показатель?
2. Показать возможность анализа динамики бизнес показателя с использованием коэффициента Херста рассчитанного для этого бизнеса.

Примерные темы практических заданий:

1. Сделать расчет R/S показателя предложенного динамического ряда и проанализировать данный показатель

4.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК -19	Способность использовать инновационные методы динамики хаоса для оптимизации бизнес-процессов	ДПК -19.1	Способен демонстрировать знание основных положений теории портфеля

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ДПК-19.1	Демонстрирует знание основных положений теории портфеля	Знает правовые основы операций с объектами недвижимости Адекватно и грамотно рассказывает о основных положений теории портфеля

4.3.2. Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачету:

1. Определение модели подверженной хаосу. Анализ модели.
2. Определение фрактала. Основные свойства фрактала.
3. Способы построения фрактала. Детерминированный способ.
4. Способы построения фрактала. Рандомизированный способ.
5. Способы построения фрактала. Способ построения фрактала с помощью итерированных функций.
6. Итерированные функции. Понятие аттрактора.
7. Самоподобие фракталов. Практическое применение
8. Следствие самоподобия систем имеющих фрактальную структуру: глобальная детерминированность и высокая чувствительность к изменению начальных данных.
9. Гипотеза фрактального рынка.

10. Разрешенные и запрещенные состояния - возможность расчета оптимальной структуры бизнеса и бизнес процессов.
 11. Размерность Минковского.
 12. R/S анализ.
 13. Отличия построения R/S показателя от дисперсии случайной величины.
 14. Практические методы расчета R/S показателя.
 15. Коэффициент Херста как коэффициент подобия фрактальной структуры.
 16. R/S анализ, как один из способов расчета коэффициента Херста.
 17. Гипотеза фрактального Броуновского движения vs гипотезы Броуновского движения Эйнштейна - Смолуховского.
 18. Размерность Минковского и d-мера фрактала.
 19. Определение "диаметра" финансовой системы и "размера" элемента.
 20. Использование финансовой отчетности для расчетов размерности Минковского в финансовых системах.
 21. Использование данных о коэффициенте подобия для стратегического планирования и стратегического бюджетирования.
 22. Перспективы применения фрактального анализа при анализе динамики бизнес процессов.
 23. Сравнительный анализ эконометрических методов и методов динамики хаоса для прогнозирования развития бизнес процессов.
- Типовые практические задания к зачету:

1. Рассчитать дисперсию и СКО предложенного динамического ряда.
2. Построить детерминированным методом фрактал "Снежинка Коха"
3. Применить метод R/S анализа для конкретного динамического ряда.
4. Рассчитать d-меру бизнеса по финансовой отчетности конкретного бизнеса.

Шкала оценивания

Критерий оценивания	Оценка (баллы)
Знает правовые основы операций с объектами недвижимости Адекватно и грамотно рассказывает о основных положений теории портфеля	Зачтено (60-100 баллов)
Не знает правовые основы операций с объектами недвижимости Не всегда грамотно рассказывает о основных положений теории портфеля	Не зачтено (0-59 баллов)

4.4.Методические материалы.

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине в полном объеме: выполнения всех мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Зачет проводится письменно в форме устного ответа выполнения практического задания. Задание выполняется по вариантам.

Процедура проведения зачета:

1. В аудитории одновременно могут находиться не более 25 человек обучающихся группы;
2. Обучающийся для сдачи зачета предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, получает чистые маркированные листы бумаги для записей ответа и вариант

задания, затем приступает к подготовке ответа. При выполнении практических заданий необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости закончить решение выводами;

3. Для работы с заданием студенту отводится не более 30 минут;

4. По истечении отведенного времени студент сдает задание на проверку;

5. Полученные работы преподаватель проверяет и оглашает студентам результаты по окончании проверки.

Во время работы с практическими заданиями студенты имеют право воспользоваться калькулятором.

Результат по сдаче зачета после объявления вносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по выполнению творческого задания

Отличительными особенностями творческого задания является больший или меньший элемент неизвестности и, как правило, несколько подходов и вариантов его выполнения.

Творческое задание выполняется индивидуально (или в малой группе). Результаты оформляются в виде письменного отчета (или устного выступления), включающего описание цели и задач работы, круг рассматриваемых проблем и методы их решения, результаты анализа используемого материала, их интерпретация и общие выводы.

При оценивании творческого задания учитывается умение логически обрабатывать, сравнивать, сопоставлять и обобщать, классифицировать материал по тем или иным признакам, высказывать свое отношение к описываемым явлениям, событиям и давать собственную оценку.

Если творческое задание предполагает письменный отчет необходимо четко определить требования к форме и объему отчета. Если предполагается выступление с презентацией, необходимо разъяснить основные требования к ее структуре, объему, стилю оформления.

Подведение итогов выполнения творческого задания и оглашение баллов, набранных студентами, осуществляется преподавателем.

Методические указания по выполнению практических заданий (практикумов)

Практическое задание по дисциплине является формой контроля качества усвоения дисциплины. Целью Практическое задание является закрепление теоретических знаний студентов, проверка умения увязывать теоретические положения с практическим анализом реальных ситуаций. Практическое задание должно быть выполнено в полном объеме и аккуратно оформлено. Практическое задание состоит из ответов на вопросы и решения задач по темам курса. Решая задачу, студент должен дать пояснения, из которых должна быть видна логика его рассуждений. Если условием задачи предусмотрено построение графика или заполнение таблицы, то под таблицей или графиком описываются основные этапы построения графика или заполнения таблицы. Прежде чем решать предложенные задания, определите, к какой теме курса они относятся. Внимательно прочитайте соответствующий раздел учебника (список

основной литературы), а также соответствующую раздаточный материал об основных понятиях и категориях темы.

Требования к организации самостоятельной работы студентов при подготовке к аудиторным занятиям

1. Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9–10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3–4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

2. Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

3. Подготовка к семинарским занятиям.

Подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то

его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ. Структура семинара В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

4. Работа с литературными источниками

В процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература

1. Ричард М. Кроновер Фракталы и хаос в динамических системах. М., Постмаркет, 2015 г.
2. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. — М.: Мир, 2000
3. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. — М.: Интернет-трейдинг, 2004.
4. Бенуа Б. Мандельброт. Фрактальная геометрия природы / Пер. с англ. — М.: Институт компьютерных исследований, 2002.

6.2. Дополнительная литература

1. Любушин А.А. Фрактальный анализ временных рядов: Учебное пособие для старших курсов геофизического факультета. - М.: РГГРУ, 2006.
2. Федер Е., Фракталы / Пер. с англ. — М: Мир, 1991.
3. Bachelier L., Theory of Speculation (in Cootner P. edition), The Random Character of Stock Market Price: Cambridge: MIT Press, 1964. (Originally published in 1900)

6.3. Методические указания по видам занятий освоения дисциплины

1. Юровский В.Г. Методические указания и рабочая тетрадь студента по введению во фрактальный анализ и динамике хаоса. Электронный ресурс.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных рабочим местом преподавателя (стол, стул, кафедра), рабочими местами студентов (столы, стулья) по количеству студентов, доской меловой или белой для написания маркерами или флипчартом для бумаги большого формата, маркерами (красный, черный, зеленый, синий), губкой для досок, оборудованием для показа презентаций и слайдов (компьютер, проектор, экран).

Используется следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 LTSC 1607

Количество 2607

Правообладатель Microsoft Corporation

Дата покупки / продления 06.12.2016

Контракт 59/07-16/0373100037616000052-0008121-03

Продавец ООО «ЛАНИТ-Интеграция»

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 31.12.2017

Срок подписки 1 год / 3 года

Microsoft Office Professional 2016

Количество 2607

Правообладатель Microsoft Corporation

Дата покупки / продления 06.12.2016

Контракт 59/07-16/0373100037616000052-0008121-03

Продавец ООО «ЛАНИТ-Интеграция»

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 31.12.2017

Срок подписки 1 год / 3 года

Acrobat Professional Academic Edition License Russian

Multiple Platforms (Adobe, 65258631AE01A00)

Количество 50

Правообладатель Adobe

Дата покупки / продления 03.04.2017

Контракт #15/08-17

Продавец SoftLine

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 03.04.2018