

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

**Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____ Е.А. Каменева

25.04.2023 г.

Сукин И.А.

Метавычисления и их приложения

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
ОП «Прикладная математика и информатика»

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
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 объемов (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.....	5
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	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

1. Наименование дисциплины

«Метавычисления и их приложения».

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

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-4	Способность применять математический аппарат при разработке вычислительных алгоритмов для решения задач в области экономики и финансов	1. Владеет математическим аппаратом, необходимым для разработки вычислительных алгоритмов.	Знать: методы математической теории метавычислений и специализации компьютерных программ. Уметь: составлять математические модели специализаторов программ.
		2. Разрабатывает вычислительные алгоритмы для решения задач в области экономики и финансов.	Знать: алгоритмы унификации и обратного вычисления программ (универсальные решающие алгоритмы). Уметь: разрабатывать алгоритмы унификации и обратного вычисления (универсальные решающие алгоритмы).
ПКП-6	Способность ставить и решать оптимизационные задачи в различных сферах экономики и финансов	1. Владеет оптимизационными методами, демонстрирует знание принципов и особенностей выбора оптимизационных методов в зависимости от поставленной задачи.	Знать: методы оптимизации деревьев и графов вычислений. Уметь: выбирать алгоритмы оптимизации и построения графов вычислений для конкретных программ.
		2. Разрабатывает оптимизационные модели в области экономики и финансов.	Знать: основные модели представления оптимизации программ в области экономики и финансов. Уметь: разрабатывать оптимизационные модели программ, производящих вычисления в области экономики и финансов.

		3.Решает оптимизационные задачи в различных сферах экономики и финансов.	Знать: методы решения оптимизационных задач над множеством программ в области экономики и финансов. Уметь: решать оптимизационные задачи над множеством программ в области экономики и финансов.
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метавычисления и их приложения» относится к Циклу профиля (элективный) «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, ОП «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина «Метавычисления и их приложения» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Практикум по программированию», «Методы оптимизации».

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

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	34	34
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
Самостоятельная работа	74	74
Вид текущего контроля	контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	

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

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в метавычисления

Тема 1. Язык TSG

Данные в языке TSG. Синтаксис и семантика языка TSG. Реализации языка TSG.

Тема 2. Представления множеств

С-переменные, с-выражения, с-связи, с-среды, с-состояния. Рестрикции с-переменных. Подстановки, суперпозиции подстановок. Отождествление с-выражений. Сужения и разбиения множеств.

Тема 3. Дерево процессов

Дерево конфигураций. Построение дерева процессов. Обработка дерева процессов.

Раздел 2. Окрестностный анализ и тестирование

Тема 4. Окрестностный анализ

Понятие окрестности. Окрестностный анализатор. Операции над классами и окрестностями.

Тема 5. Окрестностное тестирование

Основные понятия тестирования. Построение окрестностного тестирования. Окрестностный критерий выбора тестов. Свойства окрестностного тестирования. Решение традиционных проблем теории тестирования.

Раздел 3. Специализация программ

Тема 6. Универсальный решающий алгоритм

Приведение функции программы к табличной форме. Алгоритм инверсного вычисления программ. Развитие универсального решающего алгоритма. Различные подходы к инверсии программ.

Тема 7. Инверсное программирование

Инверсная семантика языка реализации. Инверсное и логическое программирование. Перенос инверсной семантики.

Тема 8. Нестандартные семантики

Модификаторы семантик. Основные подходы к специализации программ.

Эффективная реализация нестандартных языков.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самост оательн ая работа	
			Об щая, в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Язык TSG	9	4	2	2	5	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2.	Представления множеств	13	4	2	2	9	
3.	Дерево процессов	13	4	2	2	9	
4.	Окрестностный анализ	15	4	2	2	11	
5.	Окрестностное тестирование	16	5	2	3	11	
6.	Универсальный решающий алгоритм	16	5	2	3	11	
7.	Инверсное программирование	13	4	2	2	9	
8.	Нестандартные семантики	13	4	2	2	9	
	В целом по дисциплине	108	34	16	18	74	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %		31	47	53	69	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Язык TSG	Атомы, s-выражения, а-значения, е-значения. РБНФ языка TSG. Типы а- и е- в языке TSG. Условия ветвлений в языке TSG. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

Представления множеств	Са-переменные, се-переменные. Синтаксис с-переменных. С-выражения. С-связи, с-среды и с-состояния. Рестрикции с-переменных. С-конструкции. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Дерево процессов	Множества процессов. Графы конфигураций. Дерево конфигураций. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Окрестностный анализ	Понятие окрестности. Подокрестности и надокрестности. Окрестностный анализатор. Обоснование окрестностного анализатора. Интуитивный смысл окрестностей. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Окрестностное тестирование	Процесс тестирования программы. Структурные критерии выбора тестов. Свойства критериев выбора тестов. Анализ структурных критериев. Неформальный предельный критерий. Построение окрестностного тестирования. Метасистемные уровни в окрестностном тестировании. Процесс окрестностного тестирования. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Универсальный решающий алгоритм	Инверсное вычисление программы. Построение множества истинности программы-предиката. Обработка запросов к базе знаний. Решение уравнений. Приведение функции программы к табличной форме. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Инверсное программирование	Инверсная семантика языка реализации. Инверсное и логическое программирование. Программы-предикаты. Декларативный смысл программ. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1].	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Нестандартные семантики	Модификаторы семантик. Нестандартные семантики, порождённые модификаторами. Нестандартные вычисления.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по

	<i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.3].	решению задач по тематике занятия
--	---	-----------------------------------

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 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Язык TSG	Семантика языка TSG. Среды и связи. Состояния вычислений.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Представления множеств	Подстановки. Свойства подстановок. Отождествление с-выражений. Клэши и системы клэшей. Множества е-значений, классы и L-классы. Суперпозиции подстановок. Сужения и разбиения множеств.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Дерево процессов	Построение дерева процессов. Алгоритм ptr и его обоснование. Улучшенный алгоритм построения дерева процессов.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Окрестностный анализ	Операции над классами и окрестностями. Конечное объединение классов. Пересечение и разность классов. Пересечение окрестностей. Декомпозиция окрестностей.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Окрестностное тестирование	Окрестностный критерий выбора тестов. Свойства окрестностного тестирования. Выбор тестов. Окрестностное тестирование и отладка программ. Использование спецификаций программ.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

Универсальный решающий алгоритм	Алгоритм инверсного вычисления программ. Альтернативное представление результатов инверсного вычисления. Наиболее общие унификаторы. Симметричный УРА.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Инверсное программирование	Перенос инверсной семантики. Сведение инверсного вычисления в одном языке к инверсному вычислению в другом.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Нестандартные семантики	Специализация программ. Смешанные вычисления. Генераторы нестандартных интерпретаторов.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Язык TSG. Основные понятия и типы данных. Синтаксис языка TSG.
2. Подстановки. Свойства подстановок. Суперпозиции подстановок.
3. Деревья конфигураций. Построение деревьев конфигураций.
4. Операции над классами и окрестностями.
5. Окрестностное тестирование и отладка программ.
6. Универсальный решающий алгоритм и его реализация.
7. Инверсное и логическое программирование. Сравнение инверсных и логических языков программирования.
8. Инверсная семантика языка реализации.
9. Специализация программ.
10. Смешанные вычисления

Примерные задания контрольной работы

1. Напишите своё имя как данные (строку), используя синтаксис языка TSG.
2. Выпишите результат применения сужения (cx, rs) /. constr:

```
(cx, rs) = ([A.1, 'A, (CONS E.2 A.3)]],  
           RESTR[A.1 :=/=: A.3])
```

```
constr = (S[A.1 :-> 'A, A.2 :-> A.3])
```

3. Выполните отождествление двух списков с-выражений:

```
ces1 = [A.1, E.3, A.1]
```

```
ces2 = ['S, (CONS 'D A.4), A.5]
```

4. Приведите заданный класс к канонической форме:

```
([(CONS A.11 (CONS A.10 (CONS A.27 A.16)))] ,
```

```
RESTR['D :=/=: A.10, A.27 :=/=: 'B, 'G :=/=: A.16, A.11  
:=/=: 'A])
```

5. Постройте результат вычисления вспомогательных функций splitA и splitE по заданным аргументам:

```
splitE E.2 3, splitA A.1 'C
```

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения.

Дополнительной возможностью получить баллы (до 20) для текущего контроля успеваемости является прохождение онлайн-курсов [9.4-9.7].

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

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

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки
индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Таблица 6

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Способность применять математический аппарат при разработке вычислительных алгоритмов для решения задач в области экономики и финансов (ПКП-4)	1. Владеет математическим аппаратом, необходимым для разработки вычислительных алгоритмов.	Знать: методы математической теории метавычислений и специализации компьютерных программ. Уметь: составлять математические модели специализаторов программ.	Рассмотрите задачу специализации заданной программы. Выделите основные подзадачи с использованием методов метавычислений. Опишите промежуточные результаты, получающиеся при решении подзадач.
	2. Разрабатывает вычислительные алгоритмы для решения задач в области экономики и финансов.	Знать: алгоритмы унификации и обратного вычисления программ (универсальные решающие алгоритмы). Уметь: разрабатывать алгоритмы унификации и обратного вычисления (универсальные решающие алгоритмы).	Реализуйте стандартный универсальный решающий алгоритм для программ на языке TSG с использованием выбранного Вами языка программирования.
Способность ставить и решать оптимизационные задачи в различных сферах экономики и финансов (ПКП-6)	1. Владеет оптимизационными методами, демонстрирует знание принципов и особенностей выбора оптимизационных методов в зависимости от поставленной задачи.	Знать: методы оптимизации деревьев и графов вычислений. Уметь: выбирать алгоритмы оптимизации и построения графов вычислений для конкретных программ.	Спроектируйте архитектуру специализатора программ на языке TSG. Обоснуйте выбор с использованием представлений метавычислений.
	2. Разрабатывает оптимизационные модели в области экономики и финансов.	Знать: основные модели представления оптимизации программ в области экономики и финансов. Уметь: разрабатывать оптимизационные модели	Для заданной программы опишите её граф вычислений. Сформулируйте и поставьте оптимизационную задачу на этом графе.

		программ, производящих вычисления в области экономики и финансов.	
	3.Решает оптимизационные задачи в различных сферах экономики и финансов.	Знать: методы решения оптимизационных задач над множеством программ в области экономики и финансов. Уметь: решать оптимизационные задачи над множеством программ в области экономики и финансов.	Реализуйте улучшенный алгоритм построения дерева процессов. Трансформируйте полученное дерево с сохранением семантики так, чтобы эффективность представляемого им вычисления была оптимальной.

Примерные вопросы для подготовки к зачёту

1. Язык TSG. Типы данных в языке TSG. Синтаксис языка TSG.
2. Семантика языка TSG. Реализация языка TSG.
3. Представление множеств. С-переменные, с-выражения, с-связи, с-среды, с-состояния.
4. Рестрикции с-переменных.
5. С-конструкции. SR-базы. SR-выражения.
6. Подстановки. Свойства подстановок.
7. Отождествление с-выражений. Клэши. Системы клэшей.
8. Представление множеств е-значений. Классы и L-классы. Конфигурации.
9. Суперпозиции подстановок.
- 10.Сужения и разбиения множеств. Канонические формы классов.
Переупорядочивания рестрикций. Подклассы и надклассы.
- 11.Множества процессов. Графы конфигураций. Дерево конфигураций и дерево процессов.
- 12.Построение дерева процессов. Алгоритм ptr и его обоснование. Улучшенный алгоритм построения дерева процессов.
- 13.Окрестности. Подокрестности, надокрестности.
- 14.Окрестностный анализатор. Обоснование окрестностного анализатора.
Интуитивный смысл окрестностей.

- 15.Операции над классами и окрестностями. Конечное объединение, пересечение и разность классов. Пересечение окрестностей. Декомпозиция окрестностей.
- 16.Процесс тестирования программ. Структурные критерии выбора тестов. Свойства критериев выбора тестов.
- 17.Анализ структурных критериев тестирования. Неформальный предельный критерий.
- 18.Построение окрестностного тестирования. Метасистемные уровни в окрестностном тестировании.
- 19.Окрестностный критерий выбора тестов. Свойства окрестностного тестирования.
- 20.Окрестностное тестирование и отладка программ. Использование спецификации программы в тестировании.
- 21.Приведение функции программы к табличной форме.
- 22.Алгоритм инверсного вычисления программ. Альтернативное представление результатов инверсного вычисления.
- 23.Наиболее общие унификаторы.
- 24.Симметричный универсальный решающий алгоритм.
- 25.Инверсная семантика языка реализации. Инверсное и логическое программирование.
- 26.Перенос инверсной семантики.
- 27.Модификаторы семантик. Нестандартные семантики, порождённые модификаторами.
- 28.Специализация программ. Смешанные вычисления. Проекция Футамуры-Турчина.
- 29.Эффективная реализация нестандартных языков. Генераторы компиляторов.

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

Основная литература:

1. Абрамов, С. М. Метавычисления : практическое пособие : [16+] / С. М. Абрамов. – Переславль-Залесский : Университет города Переславля, 2016. – Часть 1. – 129 с. – ЭБС Университетская библиотека online. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454266> (дата обращения: 22.05.2023). – Текст : электронный.
2. Абрамов, С. М. Метавычисления : сборник задач / С. М. Абрамов, Л. В. Парменова. – Переславль-Залесский : Университет города Переславля, 2016. – 27 с. – ЭБС Университетская библиотека online. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454267> (дата обращения: 22.05.2023). – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Абрамов, С. М. Метавычисления : практическое пособие / С. М. Абрамов, Л. В. Парменова. – Переславль-Залесский : Университет города Переславля, 2016. – Часть 2. – 73 с. – ЭБС Университетская библиотека online. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454265> (дата обращения: 22.05.2023). – Текст : электронный.

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

1. Личный кабинет обучающегося <https://org.fa.ru>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Онлайн-курс «Основы метавычислений»
<https://intuit.ru/studies/courses/1067/221/info>
5. Онлайн-курс «Метавычисления и их приложения: окрестностный анализ и окрестностное тестирование» <https://intuit.ru/studies/courses/3474/716/info>

6. Онлайн-курс «Метавычисления и их приложения: инверсное вычисление и инверсное программирование» <https://intuit.ru/studies/courses/3476/718/info>
7. Онлайн-курс «Метавычисления и их приложения: суперкомпиляция и нестандартные семантики» <https://intuit.ru/studies/courses/3478/720/info>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
10. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
13. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://library.fa.ru/resource.asp?id=486>
14. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
15. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
16. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
17. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте департамента, с графиком консультаций преподавателей.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания департамента.

Студентам рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных

теоретических вопросов.

Методические указания по проведению практических занятий

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

Учебные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
- выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
- разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
- рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
- разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
- корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

Контрольные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проведение аудиторных самостоятельных работ;
- подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

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:

Пакет офисных программ;

Антивирус Kaspersky;

11.2. Инструментарий для изучения метавычислений:

Интерпретатор языка Haskell – Hugs.

11.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»: <https://skrin.ru>

11.4. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации
- не предусмотрены.

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

Для освоения дисциплины возможно использование вычислительных средств – компьютер, смартфон или планшет, в качестве дополнительных инструментов организации и осуществления образовательного процесса.