

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

Департамент анализа данных и машинного обучения

Каверина В.К., Судаков В.А.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

**для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
образовательная программа «Прикладная информатика»
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах;
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)**

Москва 2021

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

Департамент анализа данных и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____М.А. Эскиндаров

29.06.2021г.

Каверина В.К., Судаков В.А.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
образовательная программа «Прикладная информатика»
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах;
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №10 от 22.06.2021 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамент анализа данных
и машинного обучения
(протокол №11 от 25.05.2021 г.)*

Москва 2021

Рецензенты: М.В. Коротеев, к.э.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных

Каверина В.К., Судаков В.А. «Дискретная математика». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, образовательная программа «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике) — М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных, 2021.- 25с.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, образовательная программа «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

Дисциплина «Дискретная математика» формирует базовые знания, умения и основные навыки, связанные с математическим аппаратом для решения задач, возникающих в практической деятельности выпускников по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Рабочая программа содержит требования к уровню освоения содержания дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, программу дисциплины и тематику практических занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение.

УДК 519.1.(075)

ББК _____

Учебное издание

Каверина Валерия Константиновна, Судаков Владимир Анатольевич

***Дискретная математика
Рабочая программа дисциплины***

Компьютерный набор, верстка

В.К. Каверина

Формат 60х90/16. Гарнитура TimesNewRoman

Усл. п.л. ____ . Изд. № ____ . Тираж - ____ экз.

Заказ №

Отпечатано в Финуниверситете

© В.К. Каверина, В.А. Судаков, 2021

© Финансовый университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	5
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	7
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
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	17

1. Наименование дисциплины

«Дискретная математика».

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

Дисциплина «Дискретная математика» обеспечивает формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-6

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общетехнических подходах, методах математического анализа и моделирования.	Знать: основания современной математики Уметь: применять методы математического моделирования для построения и анализа экономических моделей, связанных с выбором и принятием решений
		2. Применяет знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения.	Знать: основные понятия и методы дискретной математики, необходимые для проведения экспериментов для профессиональной деятельности Уметь: проводить эксперименты по заданной методике и обрабатывать полученные результаты
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов	1. Системно выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в	Знать: основания современной информатики Уметь: применять математический аппарат для защиты, построения и анализа баз данных, алгоритмов, обосновывать выводы

	системного анализа и математического моделирования	экономической сфере.	
		2.Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов.	Знать: математический инструментарий для проведения экспериментов и анализа результатов экспериментов в экономической сфере деятельности Уметь: применять методы математического моделирования и алгоритмы решения экономических задач
		3.Применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	Знать: основные методы современной математики и информатики Уметь: применять методы системного анализа, математического моделирования при построении экономических моделей

3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Дискретная математика» относится к

Общепрофессиональному циклу дисциплин направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, образовательная программа «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

Дисциплина «Дискретная математика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в пределах школьных курсов математики и информатики (или равнозначных дисциплин среднего профессионального образования).

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

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Очная /очно-заочная форма обучения, 2021 г.п. и т.д.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6 з/е, 216 ч.	108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	100/68	50/34	50/34
<i>Лекции</i>	<i>32/32</i>	<i>16/16</i>	<i>16/16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>68/36</i>	<i>34/18</i>	<i>34/18</i>
Самостоятельная работа	116/148	58/74	58/74
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

Заочная форма обучения, 2021 г.п. и т.д.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	24	12	12
<i>Лекции</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>10</i>	<i>8</i>
Самостоятельная работа	192	96	96
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	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. Множества и способы их задания.

Понятие множества. Подмножества. Способы задания множеств и особенности их применения. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Прямое произведение множеств.

Тема 2. Отношения, соответствия и отображения.

Бинарные отношения, матрица бинарного отношения. Отношение эквивалентности, отношение порядка. Теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Соответствия и отображения. Типы отображений: сюръекция, инъекция, биекция. Взаимно однозначное соответствие.

Тема 3. Счетные множества. Метод математической индукции.

Конечные и счетные множества. Мощность множества. Бесконечные несчетные множества и теорема Кантора о континууме множества всех действительных чисел. Принцип математической индукции.

Тема 4. Элементы комбинаторики.

Конечные множества и комбинаторика. Правило суммы и произведения. Принцип включения и исключения. Размещения и перестановки. Сочетания. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Рекуррентные соотношения. Линейные рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.

Тема 5. Булевы функции.

Булевы функции. Реализация функций формулами. СДНФ и СКНФ. Принцип двойственности. Важнейшие замкнутые классы булевых функций. Полином Жегалкина. Теорема Поста о полноте.

Тема 6. Основные понятия теории графов

Понятие графа. Ориентированные графы. Взвешенные графы. Матрицы смежности и инцидентности. Связность. Достижимость. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Плоские графы. Порядковая функция графа. Внутренняя и внешняя устойчивость в графах. Ядро графа.

Деревья и их свойства. Бинарные деревья. Остовное дерево связного графа.

7. Математическая логика

Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний.

Таблицы истинности. Эквивалентность формул. Основные эквивалентности. Принцип двойственности. Логическое следование. Принцип резолюций.

Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Предикаты на конечных множествах. Понятие о логическом выводе. Логические законы.

Формальные системы. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Теории первого порядка.

8. Упорядоченные множества и решетки

Отношения порядка. Полурешетки. Модулярные и дистрибутивные решетки. Полнота. Максимальные и минимальные элементы. Булевы решетки и булевы алгебры. Решетки формальных понятий.

9. Вычислимость и алгоритмы

Алгоритмы и вычислимость. Уточнение понятия алгоритма. Вычислимые и рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Сложность алгоритмов. Классы P и NP.

10. Языки и автоматы

Языки и грамматики. Дерево синтаксического разбора. Регулярные языки. Автоматы с конечным числом состояний. Детерминированные и недетерминированные автоматы.

5.2. Учебно-тематический план

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Очная /очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости и
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятель ная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекц ии	Семина ры, практич еские занятия	Занятия в интеракти в ных формах		
1	Множества и способы их задания	14/10	6/4	2/2	4/2	2/1	8/6	УО, ППЗ
2	Отношения, соответствия и отображения	20/19	10/7	4/3	6/4	2/2	10/12	УО, ППЗ
3	Счетные множества. Метод математической индукции	16/16	6/4	2/2	4/2	2/1	10/12	УО, ППЗ
4	Элементы комбинаторики	18/16	8/4	2/2	6/2	2/2	10/12	УО, ППЗ
5	Булевы функции	22/24	12/8	4/4	8/4	2/2	10/16	УО, ППЗ,
6	Основные понятия теории графов	18/23	8/7	2/3	6/4	2/2	10/16	УО, ППЗ
7	Математическая логика	34/32	18/12	6/6	12/6	4/2	16/20	УО, ППЗ,
8	Упорядоченные множества и решетки	26/27	10/7	4/3	6/4	2/2	16/20	УО, ППЗ,
9	Вычислимость и алгоритмы	32/31	16/11	4/5	12/6	4/2	16/20	УО, ППЗ,
10	Языки и автоматы	16/18	6/4	2/2	4/2	2/1	10/14	УО, ППЗ
	В целом по дисциплине	216	100/68	32/32	68/36	24/17	116/148	Контрольн ые работы
	Итого в %					24/25%		

*Сокращения в таблице: **УО** – устный опрос; **ППЗ** – проверка практических заданий;

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Вс е го	Аудиторная работа				Самос- стоятельна я работа	
			Общая , в том числе:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Множества и способы их задания	18	2	1	1	1	16	УО, ППЗ
2	Отношения, соответствия и отображения	19	3	1	2	1	16	УО, ППЗ
3	Счетные множества. Метод математическо й индукции	17	1	-	1	1	16	УО, ППЗ
4	Элементы комбинаторики	18	2	-	2	1	16	УО, ППЗ
5	Булевы функции	18	2	-	2	1	16	УО, ППЗ
6	Основные понятия теории графов	18	2	-	2	1	16	УО, ППЗ,
7	Математическа я логика	27	3	1	2	1	24	УО, ППЗ
8	Упорядоченны е множества и решетки	27	3	1	2	1	24	УО, ППЗ
9	Вычислимость и алгоритмы	27	3	1	2	1	24	УО, ППЗ
10	Языки и автоматы	27	3	1	2	1	24	УО, ППЗ
	В целом по дисциплине	216	24	6	18	10	192	Контрольны е работы
	Итого %					42%		

*Сокращения в таблице: **УО** – устный опрос; **ППЗ** – проверка практических заданий;

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 6,7 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Множества и способы их задания	Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств. Декартово произведение множеств. Доказательство тождеств и включений. <i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 2. Отношения, соответствия и отображения	Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности, отношение порядка. Соответствия и отображения. Функциональное, всюду определенное, сюръективное, инъективное, биективное отображение. Взаимно однозначное соответствие. График соответствия. <i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 3. Счетные множества. Метод математической индукции	Использование метода математическое индукции для доказательства истинности некоторого утверждения. <i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 4. Элементы комбинаторики	Принцип включения и исключения. Правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности. Числа Фибоначчи. <i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 5. Булевы функции	Тождества, связывающие булевы функции. Логические законы. СДНФ и СКНФ. Принцип двойственности. Построение полинома Жегалкина. Важнейшие замкнутые классы булевых функций. Доказательство полноты системы функций исходя из определения и используя теорему Поста. <i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 6. Основные понятия теории графов	Матрицы смежности и инцидентности. Ориентированные графы Базисный граф. Составление булевой матрицы. Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы циклы и цепи. Граф отношения. Порядковая функция графа. Внутренняя и внешняя устойчивость в графах. Ядро графа. Остовное дерево связного графа. Стратегии поиска в глубину и ширину. Высота корневого дерева, уровень вершины.	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов

	<i>Рекомендуемые источники: Основная литература: п.6, [1], [2]</i>	
Тема 7. Математическая логика	<p>Логика высказываний. Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности. Эквивалентность формул. Основные эквивалентности. Принцип двойственности. Логическое следование. Принцип резолюций.</p> <p>Логика предикатов. Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Предикаты на конечных множествах. Понятие о логическом выводе. Логические законы.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, обсуждение результатов
Тема 8. Упорядоченные множества и решетки	<p>Отношения порядка. Полурешетки. Модулярные и дистрибутивные решетки. Полнота. Максимальные и минимальные элементы. Булевы решетки и булевы алгебры. Решетки формальных понятий.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2]</i></p>	Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах
Тема 9. Вычислимость и алгоритмы	<p>Алгоритмы и вычислимость. Уточнение понятия алгоритма. Рекурсивные функции. Вычислимость и разрешимость.</p> <p>Машины Тьюринга</p> <p>Сложность алгоритмов. Кассы P и NP.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [1], [2], [3]</i></p>	Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах
Тема 10. Языки и автоматы	<p>Языки и грамматики. Дерево синтаксического разбора. Регулярные языки. Префиксные коды.</p> <p>Автоматы с конечным числом состояний.</p> <p>Детерминированные и недетерминированные автоматы.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> <i>Основная литература: п.6, [2];</i> <i>Дополнительная литература: п. 6, [4]</i></p>	Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах

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

Основная литература:

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Б. Гисин ; Финуниверситет .— Москва : Юрайт, 2016 .— 383 с. — Текст непосредственный. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование).— ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450129> (дата обращения: 26.05.2021). — Текст : электронный
2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/102606>. (дата обращения: 26.05.2021) - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Тищенко, А.В. Математические основы информатики = Mathematical Fundamentals of Informatics: учебное пособие / А.В. Тищенко; Финуниверситет, Каф. "Математика-1". - Москва: Финуниверситет, 2014. - 128 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБ Финуниверситета. - URL:http://elib.fa.ru/rbook/Tishenko_2014.pdf (дата обращения: 26.05.2021). - Текст : электронный.
4. Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я.М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с. — ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106869> (дата обращения: 26.05.2021). - Текст : электронный.
5. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) / Ю. П.Шевелев , Л. А.Писаренко , М. Ю.Шевелев. - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 528 с. – ЭБС Лань. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5251(дата обращения: 26.05.2021). - Текст : электронный.

7. 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.znaniyum.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
9. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
12. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
13. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
14. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
15. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
16. Bank Focus <http://library.fa.ru/resource.asp?id=527>
17. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
18. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
19. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
20. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
21. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
22. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
23. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
24. ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central <https://search.proquest.com/>
25. ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
26. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk <https://ruslana.bvdep.com/>
27. Scopus <https://www.scopus.com>
28. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks <http://link.springer.com/>
29. Интерактивная финансовая информационная система компании Bloomberg 30.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При освоении дисциплины основное внимание следует уделять лекциям, практическим занятиям, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работе.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным пособиям и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций необходимо конспектировать ее содержание. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, отметить возникающие вопросы. При оформлении целесообразно выделять специальным образом названия тем и формулировки вопросов, основные определения, формулировки теорем и примеры.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить соответствующий теоретический материал. Во время занятия нужно точно записывать формулировки решаемых задач, вопросы, указания преподавателя к решению и разбираемые решения. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы. В случае затруднений отметить соответствующие задания и обратиться за консультацией к преподавателю. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов, направленную на решение предложенных задач, и в поиске ответов на вопросы. Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе практического занятия способствуют освоению учебного материала и предупреждают появление ошибок в дальнейшем.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Если то или иное задание вызвало затруднение необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Даже небольшие отклонения от графика могут спровоцировать серьезное отставание и в дальнейшем — риск получения неудовлетворительных оценок в ходе текущей и промежуточной аттестации. Для выполнения домашних заданий следует завести отдельную тетрадь. Контроль за выполнением домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий и выборочного собеседования.

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

9.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- 1 .Windows, Microsoft Office;
- 2 .Антивирус ESET Endpoint Security.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1 . Информационно-правовая система «Гарант»
- 2 . Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- 3 .Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- 4 .Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -

<http://www.skrin.ru>

9.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено

9.4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс). <http://www.window.edu.ru>.

9.5. Образовательный математический сайт. <http://www.exponenta.ru>.

9.6. Московский центр непрерывного математического образования, МЦНМО.

9.7. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. <http://www.mccme.ru/free-books->

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

Аудитории для проведения занятий.