

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель Ученого совета  
 Факультета информационных  
 технологий и компьютерной  
 безопасности  
 Пасмурнов С.М.   
 (подпись) 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика для программирования**

(наименование дисциплины по УП)

**Закреплена за кафедрой:** Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

**Направление подготовки (специальности):**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

**Профили:** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

**Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (63 %);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (63 %);**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;**

**Виды контроля в семестрах:** Экзамены – 0; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 1; Курсовые проекты -0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции	18	18																18	18
Лабораторные	36	36																36	36
Практические																			
Ауд. занятия	54	54																54	54
Сам. работа	90	90																90	90
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>																<b>144</b>	<b>144</b>

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил: \_\_\_\_\_ д.т.н. Белецкая С.Ю.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_ к.т.н. Тимина Е.А.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профили Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Зав. кафедрой САПРИС \_\_\_\_\_ Я.Е. Львович

Согласовано:

Зав. кафедрой АВС \_\_\_\_\_ С.Л. Подвальный

Зав. кафедрой КИТП \_\_\_\_\_ М.И. Чижов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p><b>Цель изучения дисциплины</b> – изучение базовых разделов дискретной математики, формирование у студентов навыков описания дискретных объектов в прикладных областях, а также навыков использования алгоритмов дискретной математики при разработке программного обеспечения.</p> <p>Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию принципов построения и анализа дискретных математических моделей, умению разрабатывать и оценивать эффективность программного обеспечения для поиска оптимальных проектных решений на основе комбинаторных и графовых алгоритмов.</p>
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	ознакомление студентов с основными направлениями развития дискретной математики, ее базовыми разделами и классами решаемых задач;
1.2.2	приобретение навыков описания дискретных структур с использованием специальной математической символики;
1.2.3	изучение основных методов и алгоритмов теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов, связанных с моделированием и оптимизацией автоматизированных систем;
1.2.5	приобретение навыков программной реализации комбинаторных и графовых алгоритмов дискретной математики

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.15
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по алгебре и геометрии, информатике и программированию	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
	Программирование
	Оптимизация в системах автоматизированного проектирования
	Математическое обеспечение анализа проектных решений
	Моделирование систем
	Проектирование автоматизированных систем управления
	Интеллектуальные подсистемы САПР

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	Способностью осваивать методики использование программных средств для решения практических задач
ПВК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>ПВК-2</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные классы задач дискретной математики, основные понятия и методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.2	Применять основные методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов при решении прикладных задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками решения задач дискретной математики и применения методов дискретного анализа в профессиональной деятельности
<b>ОПК-2</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Принципы построения алгоритмов дискретной математики, методы и средства реализации моделей и алгоритмов дискретной математики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Использовать аппарат дискретной математики для решения задач моделирования и оптимизации
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками программной реализации алгоритмов дискретного анализа

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы теории множеств и отношений	1	1-4	4		8	20	32
2	Комбинаторика	1	5-7	4		8	10	22
3	Основы теории графов	1	8-17	10		20	60	90
Итого				18		36	90	144

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>1 семестр</b>		<b>18</b>	
<b>Основы теории множеств и отношений</b>		<b>4</b>	
1	<p><b>Множества и операции над ними</b>  Канторовское определение множества. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Пустое и универсальное множества. Мощность множества. Семейство множеств.</p> <p>Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Покрытие и разбиение множеств.</p>	2	
3	<p><b>Основные понятия теории отношений</b>  Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания. Операции над бинарными отношениями. Обратные отношения. Композиция бинарных отношений.</p> <p>Свойства бинарных отношений. Специальные бинарные отношения: порядок, эквивалентность.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Представление бинарных отношений порядка с помощью диаграмм Хассе.</p>	2	
<b>Комбинаторика</b>		<b>4</b>	
5	<p><b>Основные комбинаторные конфигурации</b>  Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов.</p> <p>Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, сочетания, перестановки.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Урновые схемы.</p>	2	
7	<p><b>Бином Ньютона и полиномиальная формула. Разбиения.</b>  Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. Основные биномиальные тождества. Полиномиальная формула. Разбиения. Комбинаторика разбиений.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Метод включений и исключений</p>	2	
<b>Основы теории графов</b>		<b>10</b>	

9	<p><b>Основные понятия и определения теории графов</b>  Понятие графа. Псевдографы, мультиграфы. Ориентированные и неориентированные графы. Подграфы. Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, пути, циклы в графах. Основные типы графов. Операции над графами. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Метрические характеристики графов. Определение центра, радиуса, диаметра, медианы графа. Абсолютный центр и радиус графа. Метод Хакими.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Гиперграфы и их приложения. Использование метрических характеристик графа для решения задач размещения</p>	2	
11	<p><b>Деревья и алгоритмы их построения.</b>  Понятие дерева. Остовное дерево графа. Методы обхода графа (поиск в глубину и в ширину) и их использование для построения остовных деревьев. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова взвешенного графа.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Построение фундаментальных циклов и разрезов графа. Цикломатическое и коцикломатическое числа графа.</p>	2	2
13	<p><b>Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графе.</b>  Эйлеровы графы, цепи, циклы. Теорема Эйлера. Метод Флери построения эйлерова цикла в графе.</p> <p>Гамильтоновы цепи, пути, циклы в графе. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтонова цикла в графе. Алгебраический метод построения гамильтоновых циклов.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.</p>	2	
15	<p><b>Определение кратчайших путей (маршрутов) в графах.</b>  Алгоритмы Дейкстры и Форда определения кратчайшего пути между двумя фиксированными вершинами взвешенного графа. Алгоритм Флойда определения кратчайших путей между всеми парами вершин графа.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Алгоритм Тэрри поиска маршрута между двумя вершинами графа. Алгоритм определения пути с минимальным числом дуг.</p>	2	
17	<p><b>Потоки в сетях.</b>  Понятие транспортной сети. Задача о максимальном потоке. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм Форда-Фалкерсона определения максимального потока в сети.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Определение потока минимальной стоимости в транспортной сети. Применение алгоритма о максимальном потоке в информационных сетях.</p>	2	
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	

## 4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>1 семестр</b>		<b>36</b>		
<b>Основы теории множеств и отношений</b>		<b>8</b>		
1	Построение диаграмм Эйлера-Венна. Упрощение выражений над множествами с использованием основных тождеств алгебры множеств.	4		Отчет
3	Запись бинарных отношений с помощью специальной математической символики. Определение свойств бинарных отношений и их принадлежности к специальным типам бинарных отношений. Построение диаграмм Хассе.	4		Отчет
<b>Комбинаторика</b>		<b>8</b>		
5	Решение задач на применение основных комбинаторных формул. Разработка блок-схем алгоритмов решения комбинаторных задач (сочетания, размещения, перестановки).	4		Отчет
7	Решение задач на применение основных комбинаторных формул. Разработка блок-схем алгоритмов решения задач на разбиения.	4		Отчет
<b>Основы теории графов</b>		<b>20</b>		
9	Разработка программного обеспечения для определения метрических характеристик графа. Определение центра, радиуса, диаметра, медианы графа. Программная реализация минимаксных и минисуммных задач размещения.	4		Отчет
11	Разработка и программная реализация алгоритма построения остовных деревьев графа с использованием поиска в глубину и ширину. Построение кратчайшего остова графа с использованием алгоритмов Краскала и Прима. Задачи определения кратчайших остовов в топологическом проектировании.	4		Отчет
13	Определение эйлеровых и гамильтоновых циклов графа. Разработка алгоритма решения задачи коммивояжера и ее программная реализация.	4		Отчет
15	Разработка алгоритмов определения кратчайших путей в графах. Программная реализация алгоритмов Дейкстры, Форда и Флойда.	4		Отчет
17	Разработка алгоритма решения задачи о максимальном потоке (алгоритма Форда-Фалкерсона) и его программная реализация.	4		Отчет
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>		

#### 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>1 семестр</b>		<b>Зачет</b>	<b>90</b>
1	Покрытие и разбиение множеств. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе	6
2	Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
3	Представление бинарных отношений порядка с помощью диаграмм Хассе. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
4	Композиционное правило вывода на основе нечетких отношений	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
5	Урновые схемы. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
6	Метод включений и исключений	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
7	Гиперграфы и их приложения Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
8	Использование метрических характеристик графа для решения задач размещения.	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
9	Использование алгоритмов определения сильных компонент графа для анализа связности сетей. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
10	Построение фундаментальных циклов и разрезов графа. Цикломатическое и коцикломатическое числа графа.	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
11	Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
12	Алгоритм Тэрри поиска маршрута между двумя вершинами графа. Алгоритм определения пути с минимальным числом дуг.	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4

13	Определение потока минимальной стоимости в транспортной сети. Применение алгоритма о максимальном потоке в информационных сетях. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
14	Точные алгоритмы раскраски графа. Прикладные аспекты задачи о раскраске.	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
15	Решение задачи о назначениях венгерским методом.. Подготовка к лабораторной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения. Проверка отчета по лабораторной работе.	6
16	Использование задачи о покрытии и задачи о назначениях в автоматизированном проектировании	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
17	Подготовка к лабораторной работе	Проверка отчета по лабораторной работе.	6
18	Применение булевых функций для анализа и синтеза дискретных устройств. Подготовка к практическому занятию Подготовка к контрольной работе	Опрос по темам для самостоятельного изучения.	4
<b>Итого часов</b>			<b>90</b>

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и отчетов по лабораторным работам;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- подготовка к зачёту.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (опрос по темам для самостоятельного изучения);
- итоговый (зачёт).

Зачёт – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачётов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>Информационные лекции;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекция с заранее запланированными ошибками;</li> <li>- проблемная лекция</li> </ul>
5.2	<b>практические занятия:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– информационные технологии,</li> <li>– работа в команде;</li> <li>– проблемное обучение;</li> <li>– контекстное обучение;</li> </ul>
5.3	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение теоретического материала,</li> <li>– подготовка к лекциям, лабораторным работам</li> <li>– работа с учебно-методической литературой,</li> <li>– оформление конспектов лекций</li> <li>– подготовка к текущему контролю успеваемости и к экзамену;</li> </ul>
5.4	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка отчетов;</li> <li>– опрос по темам для самостоятельного изучения.</li> </ul>

6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля знаний. Фонд включает задания для контрольных работ, темы курсовых работ, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
-------	---

### 6.1. Формы текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
<b>1 семестр</b>				
Основы теории множеств и отношений	Знание операций над множествами, основных тождества алгебры множеств. Умение строить диаграммы Эйлера-Венна.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	3 неделя
Основы теории множеств и отношений	Знание понятия отношения, способов задания отношений, операций над бинарными отношениями.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	5 неделя
Комбинаторика	Знание основных комбинаторных конфигураций. Умение решать задачи на применение основных комбинаторных формул.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	7 неделя
Комбинаторика	Знание урновых схем и разбиений. Умение разрабатывать блок-схемы алгоритмов решения задач на разбиения.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	9 неделя
Основы теории графов	Знание метрических характеристик графа. Умение разрабатывать программное обеспечение для определения метрических характеристик графа.		Защита лабораторной работы	11 неделя
Основы теории графов	Знание алгоритмов построения кратчайшего остова графа ( Краскала и Прима). Умение реализовывать алгоритмы построения остовных деревьев графа с использованием поиска в глубину и ширину.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	13 неделя
Основы теории графов	Знание эйлеровых и гамильтоновых циклов графа. Умение разрабатывать алгоритм решения задачи коммивояжера.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	15 неделя
Основы теории графов	Знание алгоритмов определения кратчайших путей в графах. Умение реализовывать алгоритмы Дейкстры, Форда и Флойда.	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	17 неделя
<b><u>Промежуточная аттестация</u></b>				

Основы теории множеств и отношений. Комбинаторика. Основы теории графов.	Знать основные классы задач дискретной математики, основные понятия и методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов. Умение применять основные методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов при решении прикладных задач. Владеть навыками решения задач дискретной математики и применения методов дискретного анализа в профессиональной деятельности	Зачет	Устный	18 неделя
--	--	-------	--------	-----------

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Кузнецов О.П.	Дискретная математика для инженера: Учебник. – СПб: Лань, 2009. – 400 с.	2009 печат.	0,5
7.1.1.2	Поздняков С.Н.	Дискретная математика: Учебник. – М.: Академия, 2008. – 448 с.	2008 печат.	0,5
7.1.1.3	Судоплатов С.В.	Дискретная математика: Учебник. – М: ИНФРАМ, 2005. – 256 с.	2005 печат.	0,5
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Белецкая С.Ю.	Комбинаторика. Графы. Алгоритмы: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2003. – 102 с.	2003 печат.	2,21
7.1.2.2	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов Учебник. – СПб: Питера, 2005. – 364 с.	2005 печат.	0,31
7.1.2.3	Шевелёв Ю.П.	Дискретная математика: Учебник.– СПб: Лань, 2009. – 380 с.	2008 печат.	0,5
7.1.2.4	Белоусов А.И.	Дискретная математика: учеб. Пособие. – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – 743 с.	2002 печат.	0,32
7.1.2.5	Иванов Б.Н.	Дискретная математика: алгоритмы и программы: Учеб. пособие: М: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 288 с.	2002	0,5
7.1.2.6	Леденева Т.М.	Специальные главы математики. Прикладные дискретные модели: Учеб. пособие	2000 печат.	0,34

<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Белецкая С.Ю.	Решение задач теории графов: Методические указания к практическим занятиям	2012 электр	1
7.1.3.2	Белецкая С.Ю. Кретьева Л.Д. Ускова Н.Б.	Методические указания к самостоятельной работе по разделу “Элементы теории множеств”	2004 печат.	0,5
7.1.3.3	Белецкая С.Ю. Кретьева Л.Д. Ускова Н.Б.	Методические указания к самостоятельной работе по разделу “Элементы теории бинарных отношений”	2004 печат.	0,5
7.1.3.4	Белецкая С.Ю. Кретьева Л.Д. Ускова Н.Б.	Элементы математической логики: методические указания к практическим и индивидуальным занятиям	2004 печат.	0,5
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	<a href="http://www.e.lanbook.com//">http://www.e.lanbook.com//</a>			

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой</b>
<b>8.2</b>	<b>Аудитория для проведения практических занятий</b>
<b>8.3</b>	<b>Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для выполнения курсовой работы</b>