

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе С.Н. Титов

## **ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ В ИНФОРМАТИКЕ**

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы  
Информатика. Иностранный язык

(очная форма обучения)

Составитель: Куренева Т.Н.,  
старший преподаватель кафедры высшей  
математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-  
математического и технологического образования, протокол от «26» мая  
2023 г. № 5

Ульяновск, 2023

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретные модели в информатике» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля по профилю «Информатика» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин Основы математического анализа, Математические основы информатики.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Теория алгоритмов, Основы геометрии и компьютерной графики, Составление расписаний и сменных графиков, Математические методы решения практических оптимизационных задач, Научно-исследовательская работа, Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

#### 1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

**Целью** освоения данной дисциплины является формирование представлений об основных дискретных моделях в информатике, развитие абстрактно-логического мышления.

**Задачей** освоения дисциплины является овладение студентами основными методами построения дискретных моделей и применение их в будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для	ОР-1. Знает роль и место математики в общей картине научного знания; ОР-2. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.	ОР-3. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.	ОР-4. Владеет действием проектирования различных форм учебных занятий, ОР-5. Владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.

его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.			
---	--	--	--

- 2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час.	Практические занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Лабораторные занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Самостоят. работа, час.	
	Зач. ед.	Часы							
2	3	108	18	-	-	30	-	33	Экзамен (27)
Итого :	3	108	18	-	-	30	-	33	27

- 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>2 семестр</b>				
Теория множеств	4		8	9
Алгоритмы на графах	8		14	15
Математическая логика	6		8	9

<b>Всего по дисциплине:</b>	18		30	33

### **3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины**

#### **Краткое содержание курса**

##### **1. Теория множеств.**

Множества. Операции над множествами. Задачи комбинаторики.

##### **2. Алгоритмы на графах.**

Представления графов. Метод поиска в ширину и глубину. Нахождение эйлерова цикла. Выделение компонент связности. Остовные деревья. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути на графе.

##### **3. Математическая логика.**

Булева алгебра и логика высказываний. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах. Логическое следствие. Логика предикатов первого порядка.

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (подготовка рефератов);
- решение задач (домашних заданий) по изучаемым темам.

### ***ОС-1. Защита реферата***

#### ***Темы рефератов***

1. Графы с цветными ребрами.
2. Число различных графов с  $n$  вершинами.
3. Восстановление графов.
4. Покрытия и упаковки в теории графов.
5. Методы линейной алгебры в теории графов.
6. Применение теории графов в программировании.
7. Методы математических доказательств.
8. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Алгоритмы распознавания общезначимости формул логики предикатов.
9. Проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости теории.
10. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.

### ***ОС-2. Самостоятельная работа***

**Задача.** Граф задан списком ребер.

Считая данный граф неориентированным, обозначить его вершины и рёбра разными символами и определить.

1. Вид графа.
2. Степени каждой вершины
3. Построить матрицы инцидентности и смежности
4. Рассмотреть части графа. Показать подграф, состоящий из трёх вершин. Сколько таких подграфов можно найти в данном графе? Показать примеры пересечения и объединения частей графа
5. Привести примеры циклического маршрута, цепи, простой цепи.
6. Определить центр, диаметр и радиус графа.

Считая граф ориентированным, определить

1. Степени вершин
2. Матрицы инцидентности и смежности.
3. Привести примеры пути, ориентированной цепи, простой цепи, контура, цикла и простого цикла.

### ***ОС -3. Контрольная работа.***

1. Пользуясь законами равносильности, упростите следующие формулы логики высказываний

- 1)  $A \rightarrow (B \rightarrow (A \& B))$ ;
- 2)  $(A \vee B) \& (A \vee \bar{B})$ ;
- 3)  $\overline{A \vee B \vee (A \& B)}$ ;
- 4)  $A \rightarrow \overline{B \& C}$ ;

2. Докажите, что следующие формулы логики высказываний являются тавтологиями:

- 1)  $(A \& B) \rightarrow A$ ; 2)  $(A \rightarrow B) \rightarrow (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$ ; 3)  $A \rightarrow (A \vee B)$ .

3. Запишите каждую формулу булевой алгебры в ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ  $A \& (A \rightarrow B)$ ; 2)  $(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$ ; 3)  $(A \vee \bar{C}) \rightarrow (B \& C)$ ;

4. Найдите отрицания следующих формул:

- 1)  $\forall x(P(x) \& Q(x))$ ;
- 2)  $\exists x(P(x) \vee Q(x))$ ;
- 3)  $\forall x \exists y(R(x,y) \rightarrow L(x,y))$ ;

5. Введите предикаты на соответствующих множествах и запишите при их помощи следующие высказывания в виде формул логики предикатов:

а) существует такое целое число  $x$ , что  $x^2 - 4 = 0$ ;

б) для любого действительного числа  $x$  существует такое действительное число  $y$ , что  $y^2 = x$ ;

в) для любого целого числа  $x$ , если  $x > 2$ , то  $x^2 > 9$ .

6. Найдите отрицание высказывания «некоторые люди носят очки»

### ОС-4 Тест

Примерные вопросы:

1. Выберите верное утверждение:

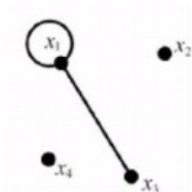
Дано:  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 4, 5\}$ .  $A \cup B$  равно

- 1)  $\{6, 7, 8, 9\}$
- 2)  $\{0, 1, 9\}$
- 3)  $\{1, 4, 5\}$
- 4)  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- 5)  $\{2, 3, 6, 7, 9\}$

2. Данная формула логики высказываний  $A \rightarrow (A \vee B)$  является:

- 1) Выполнимой,
- 2) Опровержимой,
- 3) Тавтологией,
- 4) Противоречием.

3. Число компонент связности графа равно...



*Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:*

1. Куренева Т.Н. Элементы теории графов. Учебно – методическое пособие для студентов педагогических вузов.- Ульяновск: УлГПУ, 2011.

2. Куренева Т.Н. Дискретная математика. Учебно-методическое пособие для бакалавров педагогических направлений подготовки – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова. 2017. Том Часть 1.– 25 с.

## 9. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	<b>Оценочные средства для текущей аттестации</b> ОС-1 Защита реферата  ОС-2 Самостоятельная работа  ОС-3 Контрольная работа  ОС-4 Тест	ОР-1 знать роль и место дисциплины в общей картине научного знания;  ОР-2 знать структуру, состав и дидактические единицы содержания дисциплины;  ОР-3 знать основные приемы и методы решения проблем и задач предметной области.
	<b>Оценочные средства для промежуточной аттестации экзамен</b>  ОС-5 Экзамен	ОР-4 уметь осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компе-

тенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-4. Экзамен в форме устного собеседования.**

**Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Основные операции над множествами.
2. Алгебра множеств.
3. Перестановки. Число перестановок.
4. Разбиения. Число разбиений.
5. Сочетания. Число сочетаний.
6. Понятие графа.
7. Реализация графа на плоскости и в пространстве.
8. Представления графов в памяти компьютера.
9. Алгоритм поиска в глубину.
10. Алгоритм поиска в ширину.
11. Выделение компонент связности в графе.
12. Понятие об эйлеровых путях. Критерии их существования
13. Алгоритм поиска эйлерова цикла.
14. Остовное дерево. Поиск остовного дерева.
15. Взвешенные графы. Постановка оптимизационных задач.
16. Поиск минимального остовного дерева.
17. Поиск кратчайших путей в графе.
18. Высказывания, операции логики высказываний.
19. Понятие формулы.
20. Интерпретация формул в логике высказываний.
21. Булева алгебра.
22. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах.
23. Логическое следствие. Критерии.
24. Идея метода резолюции.
25. Понятие термина и предиката.
26. Построение формул в логике предикатов первого порядка.
27. Интерпретация формул в логике предикатов первого порядка.
28. Представление формул в предваренной нормальной форме.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

**Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

*Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся*



		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Экзамен
<b>2 семестр</b>	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	212 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 балла max	236 баллов max	300 баллов max

*Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра*

<b>Оценка</b>	<b>Баллы (ЗЗЕ)</b>
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

## **Планы лабораторных занятий**

**Занятие 1.** Множества. Операции над множествами

**Цель:** Познакомиться с понятиями множество и операции над множествами. Научиться задавать множества разными способами и выполнять операции с ними.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 2.** Комбинаторная задача. Основные правила комбинаторики.

**Цель:** Познакомиться с понятием комбинаторная задача. Изучить правила суммы и произведения.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 3-4.** Перестановки, разбиения, сочетания.

**Цель:** Познакомиться с основными комбинаторными объектами и формулами, определяющими их число.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 5.** Основные понятия теории графов.

**Цель:** Познакомиться с понятием граф. Научится определять вид графа, задавать граф различными способами, считать степень вершины.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 6.** Связные графы.

**Цель:** Познакомиться с понятиями маршрут, цепь, цикл, путь, контур. Научится определять вид маршрута и связность графа.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 7.** Алгоритмы поиска в глубину и ширину.

**Цель:** Познакомиться с алгоритмами поиска в глубину и ширину. Научится применять данные алгоритмы к решению задач.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 8.** Операции над графами. Компонента связности графа.

**Цель:** Познакомиться с понятиями мост и шарнир. Научится определять число компонент связности графа..

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 9.** Эйлеров граф.

**Цель:** Познакомиться с понятием эйлеров граф. Научится применять алгоритм поиска эйлерова цикла.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 10.** Остовное дерево. Взвешенный граф. Постановка задачи оптимизации.

**Цель:** Познакомиться с понятиями дерево, остов, взвешенный граф. Научится применять алгоритмы поиска остовного дерева и минимального остова.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 11.** Поиск кратчайших путей в графе.

**Цель:** Познакомиться с основными алгоритмами поиска кратчайших путей в графе и научиться применять их к решению задач.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 12.** Высказывания. Операции над высказываниями. Формула алгебры высказываний.

**Цель:** Познакомиться с понятиями высказывание, формула алгебры высказываний. Научиться выполнять операции над высказываниями.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 13.** Нормальные формы формул алгебры высказываний. Логическое следование.

**Цель:** Познакомиться с понятиями нормальная форма формулы алгебры высказываний, логическое следование, метод резолюции. Научиться строить нормальные формы.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 14.** Предикаты. Операции над предикатами. Формулы логики предикатов.

**Цель:** Познакомиться с понятиями терм и предикат. Научиться строить формулы и нормальные формы логики предикатов.

**Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

**Занятие 15.** Контрольная работа

Подготовка к **контрольной работе.**

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к контрольной работе преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

**Основная литература**

1. Зайцева, О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика : учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 173 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428299>
2. Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-404-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088379>
3. Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учебное пособие / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013184-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117204>

#### **Дополнительная литература**

1. Канцедал, С. А. Экстремальные задачи дискретной математики : учебник / С.А.Канцедал. - М. : ИД ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0633-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938037>
2. Окулов, С.М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : [16+] / С.М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848>
3. Специальные главы математики. Дискретная математика: Учебное пособие / Сапронов И.В., Зюкин П.Н., Веневитина С.С. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 118 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858550>

#### **Интернет-ресурсы**

- Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru>

Лист согласования рабочей программы  
учебной дисциплины

**Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование**  
**Профиль: Информатика. Иностранный язык**  
**Рабочая программа Дискретные модели в информатике**  
**Составитель: Т.Н. Куренева – Ульяновск: УлГПУ, 2023.**

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль подготовки «Информатика. Иностранный язык» утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Т.Н. Куренева (подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры высшей математики "23" мая, 2023 г., протокол № 10  
Заведующий кафедрой

 И.В. Столярова 23.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки  Ю.Б. Марсакова 25.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "26" мая, 2023 г., протокол № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

 Е.М. Громова 26.05.23  
личная подпись      расшифровка подписи      дата