

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**09.03.03 «Прикладная информатика»**

Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Квалификация:

**Бакалавр**

Согласовано:  
Руководитель ОПОП по направлению  
09.03.03 «Прикладная информатика»  
Профиль «Прикладная информатика  
в экономике»

 /Пустькина Л.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«01» июня 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  /Пустькина Л.В.,

Рекомендована решением  
Методического совета

«15» июня 2020 г., протокол № 10

Секретарь МС  Волкова А.М.

Авторы-разработчики:

 /Антипова Т.Б.

Санкт-Петербург

## **СТРУКТУРА**

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

### **Оценочные и методические материалы**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

### **Глоссарий**

### **Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине**

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины «Дискретная математика» является усвоение студентами определенного круга знаний по основным разделам дискретной математики и развитие навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные **задачи** дисциплины:

- изучение основных положений дискретной математики, способствующей формированию мировоззрения и расширению кругозора молодого специалиста;
- развитие у студентов логического мышления и математической интуиции;
- формирование способностей, позволяющих свободно владеть приемами решения задач дискретной математики;
- привитие навыков, изучения научной литературы и самостоятельной работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Теория систем и системный анализ		+		+	+
2.	Исследование операций		+		+	+
3.	Теория вероятностей и математическая статистика	+		+		+
4.	Методы оптимизации в экономике	+			+	

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций с установленными к ним индикаторами:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Экономические процессы	<b>ОПК-6.</b> Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<b>ОПК-6.1 Знать</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>ОПК-6.2 Уметь</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. <b>ОПК-6.3. Владеть</b> математическими методами решения задач; навыками анализа социально-экономических задач и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности.

### 4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

### 5. Содержание разделов и тем дисциплины

#### РАЗДЕЛ 1 (Модуль 1). Основы теории множеств

##### Тема 1. Основы теории множеств

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество. Количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.

#### РАЗДЕЛ 2 (Модуль 2). Элементы алгебры логики

##### Тема 2. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ)

Дизъюнктивная нормальная форма {ДНФ}. Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тожественно-истинные формулы. Понятие элементарного произведения. Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом.

### **Тема 3. Законы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований**

Равносильные формулы и их свойства. Законы логики. Методика упрощений формул логики с помощью равносильных преобразований. Методика проверки двух формул с помощью их предварительного упрощения.

### **Тема 4. Проверка теоретико-множественных соответствий с помощью формул логики**

Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Перевод теоретико-множественного выражения в соответствующую формулу логики. Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.

## **РАЗДЕЛ 3 (Модуль 3). Элементы комбинаторного анализа**

### **Тема 5. Основные понятия комбинаторики**

Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения; их пересчет. Комбинаторный смысл биномиальных коэффициентов. Комбинаторный смысл полиномиальных коэффициентов и чисел Стирлинга. Метод включения-исключения и его применения. Формулы обращения.

### **Тема 6. Операции над предикатами и кванторами**

Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Предикатные формулы, свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Следование одного предиката из другого, равносильность предикатов.

## **РАЗДЕЛ 4 (Модуль 4). Элементы теории графов**

### **Тема 7. Основы теории графов**

Основные определения теории графов. Связные графы и компоненты связности графов. Двудольные графы. Бинарные деревья и их применения для хранения и поиска информации.

## **РАЗДЕЛ 5 (Модуль 5). Элементы теории автоматов**

### **Тема 8. Элементы теории кодирования**

Понятия кодирования и декодирования. Помехоустойчивое кодирование. Канал связи. Понятие криптологии, алфавитное кодирование. Проблема взаимной однозначности. Достаточный признак однозначности алфавитного кодирования. Алгоритм построения кода Хемминга и обнаружение в нем шибки.

### **Тема 9. Элементы теории автоматов**

Понятие и определение конечного автомата. Способы задания конечного автомата, примеры конечного автомата. Каноническое уравнение автомата.

### **Тема 10. Элементы теории алгоритмов**

Вычислимые функции и алгоритмы. Теория рекурсивных функций. Нормальный алгоритм Маркова. Машины Тьюринга.

## 6. План практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
1.	<b>Тема 1.</b> Основы теории множеств.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Операции над множествами;</li> <li>• Множества, составные; высказывания, множества истинности;</li> <li>• Декартово произведение множеств;</li> <li>• Декартова степень множества.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
2.	<b>Тема 2.</b> Основы логических операций. Формулы логики, таблицы истинности, ДНФ, КНФ.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы математической логики;</li> <li>• Высказывания, отношения, логические операции;</li> <li>• Булевы функции и их свойства. ДНФ и КНФ;</li> <li>• Совершенные формы ДНФ и КНФ;</li> <li>• Многочлены Жегалкина.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
3.	<b>Тема 3.</b> Законы логики. Упрощение формул логики равносильными преобразованиями.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Равносильные формулы и их свойства;</li> <li>• Законы логики, методика упрощений формул логики с помощью равносильных преобразований;</li> <li>• Методика проверки двух формул с помощью их предварительного упрощения.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
4.	<b>Тема 4.</b> Проверка теоретико-множественных соответствий с помощью формул логики.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями;</li> <li>• Перевод теоретико-множественного выражения в соответствующую формулу логики;</li> <li>• Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, тест опрос, решение задач.

5.	<b>Тема 5.</b> Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения, их пересчет.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные правила комбинаторики;</li> <li>• Комбинации элементов с повторениями;</li> <li>• Комбинаторные формулы и смысл биномиальных коэффициентов;</li> <li>• Комбинаторный смысл полиномиальных коэффициентов и чисел Стирлинга.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
6.	<b>Тема 6.</b> Операции над предикатами и кванторами.	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предикаты, кванторы;</li> <li>• Булева алгебра предикатов;</li> <li>• Формулы логики предикатов;</li> <li>• Равносильные формулы логики предикатов;</li> <li>• Приведенные и нормальные формы в логике предикатов. Исчисление предикатов.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 1-6.
7.	<b>Тема 7.</b> Основы теории графов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные определения теории графов.</li> <li>• Связные графы и компоненты связности графов.</li> <li>• Двудольные графы. Бинарные деревья и их применения для хранения и поиска информации</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
8.	<b>Тема 8.</b> Элементы теории кодирования	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятия кодирования и декодирования. Канал связи;</li> <li>• Понятие криптологии, алфавитное кодирование. Проблема взаимной однозначности;</li> <li>• Алгоритм построения кода Хемминга.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.
9.	<b>Тема 9.</b> Элементы теории автоматов	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие и определение конечного автомата;</li> <li>• Способы задания конечного автомата, примеры конечного автомата;</li> <li>• Каноническое уравнение автомата.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Устный опрос, решение задач.

10.	<b>Тема 10.</b> Элементы теории алгоритмов	Тематика: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычислимые функции и алгоритмы;</li> <li>• Теория рекурсивных функций;</li> <li>• Нормальный алгоритм Маркова;</li> <li>• Машины Тьюринга.</li> </ul> Литература: 1-2.	ОПК-6	Тест; контрольная работа по темам 7-10.
-----	---	---	-------	---

## 7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Семинарские занятия (С)
Диалого-дискуссионное обсуждение проблем	+	
Работа в команде		+
Игра		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего	+	

## 8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1.	Изучение литературы, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, тестирование.
2.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии



3.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
4.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
5.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии.
6.	Подготовка к контрольной работе.	ОПК-6	Конспект по теме, контрольная работа.
7.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
8.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
9.	Подготовка к семинарскому занятию, работа над лекционным материалом, решение задач по теме, самотестирование.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии
10.	Подготовка к контрольной работе.	ОПК-6	Конспект по теме, опрос на практическом занятии, тест; контрольная работа.

## 9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

*Текущий контроль* успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические работы, опросы, контрольные работы и т.п.).

*Промежуточная аттестация* проводится по окончании изучения дисциплины в виде зачета (4 семестр). Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) Основная литература

1. Гисин В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — Режим доступа: <http://urait.ru/bcode/450129>
  2. Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Электронный ресурс] / Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. – М. : КноРус, 2017. - 206 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/919851>
- б) Дополнительная литература:**
3. Баврин И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — Режим доступа: <http://urait.ru/bcode/450395>
  4. Путькина Л. В. Информатика и математика для гуманитарных вузов : учебное пособие/ Л. В. Путькина, Т. Г. Пискунова, Т. Б. Антипова; СПб Гуманит. ун-т профсоюзов. - СПб.: СПбГУП, 2014. - Режим доступа: [http://library.gup.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=32/39/П 90-168317&bns\\_string=IBIS](http://library.gup.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=32/39/П 90-168317&bns_string=IBIS)
  5. Математика и информатика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. вузов / под ред. К. В. Балдина. - М. : КноРус, 2017. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/922019>
  6. Тихонов С.В. Дискретная математика для бизнес-информатиков : учебное пособие / Тихонов С.В. — М. : Русайнс, 2019. — Режим доступа: <http://book.ru/book/934420>
- в) Периодические издания**
1. Журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vestnik.tspu.edu.ru/>
  2. Журнал «Проблемы передачи информации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sciencejournals.ru/journal/ppinf/>
- г) Лицензионное программное обеспечение**
1. Семейство программ Microsoft Office Standart Russian ( Включает набор продуктов: Word, Excel, PowerPoint, Publisher, Outlook);
  2. Mirapolis Virtual Room;
  3. Антиплагиат;
  4. КонсультантПлюс
  5. Nanocad v.10
  6. Project Expert 7
  7. Prime Expert
  8. FineModel Expert
- Обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде СПбГУП.

**д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУП,
3. Системы поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
4. Российское образование <http://www.edu.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды Научной библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

## 1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

## 2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

*Семинарские занятия* — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание будущих специалистов - практиков. На занятиях вырабатываются необходимые каждому специалисту навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — **зачетам и экзаменам**. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения специальности необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;

- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

### 3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

### Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)

#### по ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

#### ВАРИАНТ № 1. (выполняют студенты, у которых фамилия начинается с букв А-Ж)

1. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество  $(A \setminus B) \setminus C$
2. Перечислить все элементы множества  $B \times A$ , если  $A = \{1, 4, -5\}$   $B = \{7, 9, -1\}$
3. Задана функция от трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ . По заданной функции построить таблицу истинности, совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ):  

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \Rightarrow (x_2 \oplus x_3)) \wedge (x_2 \vee x_3)$$
4. Найти минимальную ДНФ для функции трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ .
5. На собрании должны выступить четыре человека А, В, С, D. Сколькими способами их можно разместить в списке ораторов, если В не может выступить до того момента, пока не выступит А?
6. Сколько всего существует различных восьмизначных двоичных чисел?
7. Определить область истинности предиката  $P(x, y) = \text{"город } x \text{ является столицей } y\text{"}$   
 $x \in M_1 = \{\text{Ульяновск, Самара, Москва, Киев}\}$   $y \in M_2 = \{\text{Россия, Беларусь, Украина, Германия}\}$  и построить таблицу значений этого предиката.
8. Проверьте, являются ли заданные отношения рефлексивными, антирефлексивными, симметричными, антисимметричными, транзитивными, эквивалентными, отношениями порядка
  - а) отношение «учиться в одной группе» на множестве студентов,
  - б) отношение  $R$  на множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , где  

$$R = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 4), (3, 3), (4, 5)\}$$
 Для случая б) укажите матрицу отношения  $R$  и постройте граф.
9. Зашифровать сообщение «Контрольная работа» с помощью перестановочного шифра с ключом  $a = \begin{pmatrix} 36124578 \\ 63124578 \end{pmatrix}$

**ВАРИАНТ № 2. (выполняют студенты, у которых фамилия начинается с букв З-О)**

1. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество  $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$
2. Перечислить все элементы множества  $A \times B \times C$ , если  $A = \{1, 4, -5\}$   $B = \{7, 9, -1\}$   $C = \{0, 2\}$
3. Задана функция от трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ . По заданной функции построить таблицу истинности, совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ):

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee (x_2 \oplus x_3)) \wedge (x_2 \vee x_3)$$

4. Найти минимальную ДНФ для функции трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ .
  5. В некоторых видах спортивных соревнований исходом является определение участников, занявших 1-е, 2-е и 3-е места. Сколько всего возможно различных исходов, если в соревнованиях участвуют 80 человек.
  6. Сколько всего существует перестановок из слова "Windows"?
  7. Определить область истинности предиката  $P(x) = \text{"предмет } x \text{ является цветком"}$   $x \in M$   $M = \{\text{роза, ваза, стол, ромашка, герань}\}$  и построить таблицу значений этого предиката.
  8. Проверьте, являются ли заданные отношения рефлексивными, антирефлексивными, симметричными, антисимметричными, транзитивными, эквивалентными, отношениями порядка
- а) отношение «быть одного возраста» на множестве людей,
- б) отношение  $R$  на множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , где

$$R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 4), (4, 3), (3, 2), (2, 1), (3, 3)\}$$

Для случая б) укажите матрицу отношения  $R$  и постройте граф.

9. Зашифровать сообщение «Контрольная работа» с помощью перестановочного шифра с

$$\text{ключом } a = \begin{pmatrix} 12345678 \\ 45678321 \end{pmatrix}$$

**ВАРИАНТ № 3. (выполняют студенты, у которых фамилия начинается с букв П-Я)**

1. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество  $(A \setminus C) \setminus B$
  2. Перечислить все элементы множества  $C \times B \times A$ , если  $A = \{1, 4, -5\}$   $B = \{7, 9, -1\}$   $C = \{0, 2\}$
  3. Задана функция от трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ . По заданной функции построить таблицу истинности, совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ):
- $$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee (x_2 \wedge x_3)) \oplus (x_2 \mid x_3)$$

4. Найти минимальную ДНФ для функции трёх переменных  $f(x_1, x_2, x_3)$ .
  5. Сколько имеется пятизначных чисел, у которых каждая следующая цифра больше предыдущей?
  6. В магазине 5 сортов тульских пряников. Купить нужно 20 штук любых сортов или одного сорта. Сколько всего существует различных вариантов покупки?
  7. Построить таблицу значений предиката  $R(x, y) = \text{"животное } x \text{ входит в класс } y"$   $x \in M_1 = \{\text{кошка, лягушка, муха, слон, собака, комар}\}$   $y \in M_2 = \{\text{земноводные, насекомые, млекопитающие}\}$  и определить область истинности.
  8. Проверьте, являются ли заданные отношения рефлексивными, антирефлексивными, симметричными, антисимметричными, транзитивными, эквивалентными, отношениями порядка
- а) отношение «быть отцом» на множестве людей,

б) отношение  $R$  на множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , где  
 $R = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (2,3), (3,2), (2,5), (5,2)\}$ .

Для случая б) укажите матрицу отношения  $R$  и постройте граф.

9. Зашифровать сообщение «Контрольная работа» с помощью шифра замены с ключом 3

#### **4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Оценочные и методические материалы** включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
1	<b>Тема 1.</b> Основы теории множеств.	ОПК-6	<p><b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.</p> <p><b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач;</p>	Устный опрос, решение задач.

2	<b>Тема 2.</b> Основы логических операций. Формулы логики, таблицы истинности, ДНФ, КНФ.	ОПК-6	<p><b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях;</p> <p><b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач;</p>	Устный опрос, решение задач.
3	<b>Тема 3.</b> Законы логики. Упрощение формул логики равносильными преобразованиями.	ОПК-6	<p><b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях;</p> <p><b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач.</p>	Устный опрос, решение задач.
4	<b>Тема 4.</b> Проверка теоретико-множественных соответствий с помощью формул логики.	ОПК-6	<p><b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>ОПК-6.2 Уметь:</b> использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.</p>	Устный опрос, решение задач.

			<b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач; навыками анализа социально-экономических задач и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности.	
5	<b>Тема 5.</b> Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения, их пересчет.	ОПК-6	<b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач;	Устный опрос, решение задач.
6	<b>Тема 6.</b> Операции над предикатами и кванторами.	ОПК-6	<b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и	Устный опрос, решение задач; контрольная работа.

			<p>алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач; навыками анализа социально-экономических задач и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности.</p>	
7	Тема 7. Основы теории графов	ОПК-6	<p><b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; использовать математический язык и математическую символику для построения и анализа математических и алгоритмических моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач; навыками анализа социально-экономических задач и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности.</p>	Устный опрос, решение задач.
8	Тема 8. Элементы теории	ОПК-6	<b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные	Устный опрос,

	кодирования		понятия и инструменты дискретной математики; <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач;	решение задач.
9	<b>Тема 9.</b> Элементы теории автоматов	ОПК-6	<b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач;	Устный опрос, решение задач.
10	<b>Тема 10.</b> Элементы теории алгоритмов	ОПК-6	<b>ОПК-6.1 Знать:</b> основные понятия и инструменты дискретной математики; <b>ОПК-6.2 Уметь:</b> решать типовые задачи по дискретной математике, используемые в технических приложениях; <b>ОПК-6.3 Владеть:</b> математическими методами решения задач; навыками анализа социально-экономических задач и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности.	Устный опрос, решение задач; тест; контрольная работа.
<b>Результат достижения планируемых результатов изучения дисциплины</b>				Зачет- 4 семестр

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

### Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### Критерии оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

- «зачтено» - студент хорошо и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, увязывает с практикой, свободно справляется с решением ситуационных задач и тестовыми заданиями, правильно обосновывает принятие решений, умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, знает дополнительную литературу по изучаемой дисциплине.

- «не зачтено» - студент не знает значительной части основного программного материала, в ответах допускает существенные ошибки, не владеет умениями и навыками в выполнении тестовых заданий и решении задач, не способен ответить на дополнительные вопросы.

### 3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

##### Задания к контрольной работе 1.

**Задача 1.** Докажите, что при любом натуральном  $n$  имеет место равенство

$$\frac{1}{7 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 11} + \dots + \frac{1}{(2n+5) \cdot (2n+7)} = \frac{n}{7 \cdot (2n+7)}.$$

**Задача 2.** Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество  $A \cap (B \cup (A \cap C))$

**Задача 3.** Найдите коэффициент при  $x^6 y^4$  в разложении  $(2x+3y)^{10}$ .

**Задача 4.** Даны числовые множества  $A$  и  $B$ . Найдите  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \Delta B$ ,  $\bar{A}$  и  $\bar{B}$ . Изобразите  $A \times B$ .

а)  $A = [2; 8)$ ,  $B = (1; 6]$ ,  $I = [0; 10]$ ,

б)  $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $B = \{1, 5, 9\}$ , где  $I$  — множество цифр  $I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .

**Задача 5.** На выставке кошек у 40% в окрасе шерсти присутствует черный цвет, у 35% — белый, у 20% — рыжий. Известно, что 10% кошек имеют в окрасе черный и белый цвет, 5% — белый и рыжий и 4% кошек имеют в окрасе черный и рыжий цвет. Также известно, что 20% кошек не имеют четко выраженного окраса. Сколько кошек трехцветного окраса шести было на выставке? У скольких кошек в окрасе был только белый цвет?

**Задача 6.** Установите взаимно однозначное соответствие между числовыми промежутками  $A$  и  $B$  аналитически, если  $A = [2; 12)$ ,  $B = (2; 18]$ .

**Задача 7.**

Определить область истинности предиката  $P(x,y) = "x=y"$   $x, y \in M$   $M = \{1, 2, 3\}$  и построить таблицу значений этого предиката.

**Задача 8.**

Построить таблицу истинности для высказывания

$$A \vee \bar{C} \rightarrow \bar{B} \leftrightarrow A$$

**Задача 9.**

Привести к ДНФ высказывание

$$F = (\bar{A}B \rightarrow C \vee A) \leftrightarrow (\bar{C} \vee \bar{A}B)$$

**Задача 10.**

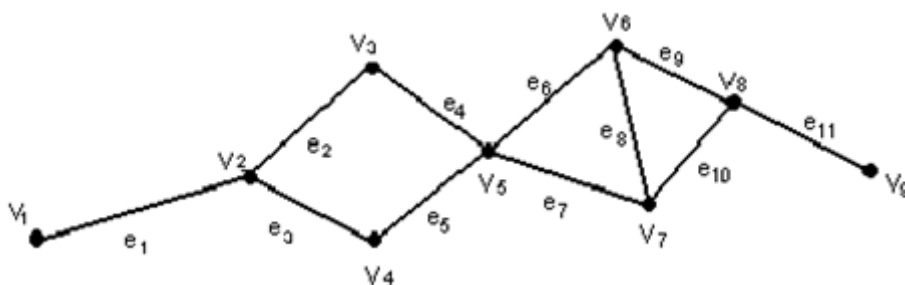
Из колоды в 36 карт вынимают  $n$  карт. Указать число наборов, содержащих ровно  $m$  карт бубновой масти и  $k$  карт пиковой масти. Рассмотреть случаи выбора с возвращением и без возвращения.

Производится упорядоченный выбор.  $n = 8$ ,  $m = 3$ ,  $k = 2$ .

**Задания к контрольной работе 2.**

**Задача 1.**

Дан граф  $G$ :



1. Определить степени всех вершин графа.
2. Записать матрицу смежности вершин  $A_1(G)$ .

3. Записать матрицу инцидентности  $A_2(G)$ .
4. Указать мосты и точки сочленения, если они есть.
5. Проверить, является ли граф эйлеровым.
6. Проверить, является ли граф гамильтоновым.
7. Проверить, является ли граф двудольным. Если да, указать подмножества  $V_1$  и  $V_2$ .
8. Записать какой-нибудь маршрут от  $v_1$  до  $v_9$ .
9. Указать какой-нибудь простой цикл.
10. Построить дерево, покрывающее граф.

**Задача 2.** Проверьте, являются ли заданные отношения рефлексивными, антирефлексивными, симметричными, антисимметричными, транзитивными, эквивалентными, отношениями порядка

а) отношение знакомства на множестве людей,

б) отношение  $R$  на множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , где  $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (2,3), (2,4), (2,5), (3,5)\}$ .

Для случая б) укажите матрицу отношения  $R$  и постройте граф.

**Задача 3.** На множестве действительных чисел задана операция  $*$  по формуле  $a * b = \frac{2a + 3b}{5}$ . Проверьте, является ли она коммутативной, ассоциативной.

**Задача 4.** Операция  $*$  на множестве  $M = \{a, b, c, d\}$  задана таблицей Кэли. Проверьте, является ли эта операция коммутативной, ассоциативной, существуют ли единичный и обратный элементы?

*	$a$	$b$	$c$	$d$
$a$	$a$	$b$	$c$	$d$
$b$	$d$	$a$	$c$	$b$
$c$	$d$	$b$	$c$	$a$
$d$	$b$	$a$	$b$	$a$

Вычислите  $(c * d) * (a * c)$ .

**Задача 5.**

Зашифровать сообщение «Контрольная работа» с помощью перестановочного шифра с

ключом  $a = \begin{pmatrix} 14725836 \\ 47258136 \end{pmatrix}$

### **Тестовые материалы (если имеются)**

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые тестовые задания, которые содействуют превращению теоретико-правовых знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.



Решение тестовых заданий является важным методическим приемом для закрепления и осмысления, полученных бакалаврами знаний по изучаемому предмету.

Студент тестируемой учебной группы получает 20 тестовых заданий. Для каждого из вопросов тестового задания предусмотрен только один правильный вариант ответа, который должен выбрать студент. Результаты тестирования оцениваются в зависимости от количества неверно выбранных ответов.

Итоги тестирования заносятся в ведомость, составляемую на всю учебную группу. Предоставленные сведения должны содержать данные о количестве опрошенных, о количестве отличных, хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных оценок.

В заключение работы выводится средний балл итогового контроля знаний студентов.

Тестовые материалы по данной дисциплине находятся в системе поддержки самостоятельной работы студентов

**Пример тестовых заданий для итогового контроля представлен ниже:**

1. Дополнение множества до универсального это:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Не принадлежность этому множеству | 2) Принадлежность данному множеству |
| 3) Пересечение двух любых множеств   | 4) Объединение двух любых множеств  |

2. Заданы множества  $A = \{1, -3\}$  и  $B = \{-a, в\}$ , тогда декартовым произведением этих множеств  $A \times B$  является множество:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |           |  |
|-----------|--|
| 1) Пустое | 2) $\{-a, в, 1, -3\}$                    |
| 3)        | $\{(1, -a), (1, в), (-3, -a), (-3, в)\}$ |

3. Понятие противоположное дискретности это:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) Разрывность | 2) Прерывность   |
| 3) Конечность  | 4) Непрерывность |

4. Мощность множества аргументов в математической логике равна:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |         |                              |
|---------|------------------------------|
| 1) трем | 2) Континууму                |
| 3) Двум | 4) Любому натуральному числу |

5. Конъюнкция истинна в:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                |    |          |
|----|----------------|----|----------|
| 1) | В двух случаях | 2) | Всегда   |
| 3) | Никогда        | 4) | Единожды |

6. В математической логике существует закон двойного:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |            |    |              |
|----|------------|----|--------------|
| 1) | Применения | 2) | Произведения |
| 3) | Отрицания  |    |              |

7. К самой простой логической операции можно отнести:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| 1) | Отрицание  | 2) | Дизъюнкцию |
| 3) | Конъюнкцию | 4) | Дополнение |

8. Когда выражение  $\bar{a} \cap b$  будет иметь истинное значение:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                           |    |                         |
|----|---------------------------|----|-------------------------|
| 1) | <i>A-истина, B-истина</i> | 2) | <i>A-истина, B-ложь</i> |
| 3) | <i>A-ложь, B-истина</i>   | 4) | <i>A-ложь, B-ложь</i>   |

9. Когда выражение  $\overline{a \cap b} \leftrightarrow (\bar{a} \cup \bar{b})$  будет истинно (применить таблицу истинности):

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                         |    |                         |
|----|-------------------------|----|-------------------------|
| 1) | <i>A-ложь, B-истина</i> | 2) | <i>A-истина, B-ложь</i> |
| 3) | никогда                 | 4) | всегда                  |

10. Булева функция от “n” переменных сопоставляет каждому набору (кортежу) из “n” нулей или единиц имеет значения:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |        |    |         |
|----|--------|----|---------|
| 1) | истина | 2) | 0 или 1 |
| 3) |        |    | 1       |

11. Булевых функций одной переменной насчитывается:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 1 | 2) | 4 |
|----|---|----|---|

3)

2

12. Формула, являющаяся конъюнкцией элементарных дизъюнктивных одночленов, называется:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) СДНФ

2) Конъюнктивной нормальной формой

3) Совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ)

13. Формула, в которой в каждый конъюнктивный одночлен, каждая переменная  $x_i$  входит один раз,

причем входит либо сама  $x_i$  либо ее отрицание -  $\overline{x_i}$ , называется:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) СКНФ

2) КНФ

3) ДНФ

4) СДНФ

14. Сколькими способами можно составить дозор из трех солдат и одного офицера. Если имеется 80 солдат и три офицера?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 492960

2) 246480

3) 123240

14. Сколько существует пятизначных номеров, не содержащих цифру восемь:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 59049

2) 67586

3) 76584

4) 46794

15. Предикат – функция, значениями которой являются высказывания о “n” объектах, представляющих значения аргументов. Какие конкретно значения может принимать предикат:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) ноль

2) единица

3) Ноль или единица

16. К предикатам, определенным на одном и том же множестве можно применять операции алгебры высказываний:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



16. Понятие перестановки. Число перестановок  $n$ -множества.
17. Понятие сочетания. Число сочетаний из  $n$  по  $k$ .
18. Комбинаторный смысл чисел Стирлинга первого рода.
19. Комбинаторный смысл чисел Стирлинга второго рода.
20. Понятие графа и мультиграфа, способы их представления.
21. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие.
22. Связные графы. Компоненты связности графа.
23. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости.
24. Планарные графы.
25. Раскраска вершин графа.
26. Двудольные графы. Теорема Кенига.
27. Понятия процессов кодирования и декодирования информации.
28. Понятия криптологии и криптографии.
29. Принципы математического алфавитного кодирования информации.
30. Смысл проблемы взаимной однозначности алфавитного кодирования.
31. Первый и второй достаточные признаки взаимной однозначности алфавитного кодирования.
32. Принцип построения двоичного алфавитного кодирования. Теорема Маркова.
33. Свойства самокорректирующихся кодов. Процесс кодирования Хемминга.
34. Понятие и определение конечного автомата.
35. Способы задания конечного автомата.
36. Канонические уравнения конечного автомата.
37. Понятия вычислимой функции и алгоритма.
38. Свойства алгоритмов. Понятие рекурсивных функций.
39. Нормальный алгоритм Маркова.
40. Машины Тьюринга и алгоритм Тьюринга. Тезис Черча-Тьюринга.

## ГЛОССАРИЙ

**Алгоритм** – (по лат. форме имени среднеазиатского математика аль-Хорезми Algorithmi) система операций (напр. вычислений), применяемых по строго определенным правилам, которая после последовательного их выполнения приводит к решению поставленной задачи.

**Вероятность** - мера достоверности случайного события (число, характеризующее степень возможности появления события).

**Выборка** - выборочной совокупностью (выборкой) называют совокупность случайно отобранных объектов.

**Высказывание** - это языковое образование, в отношении которого имеет смысл говорить о его истинности или ложности (Аристотель).

**Гистограмма частот** - ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной  $h$ , а высоты равны отношению  $n_i / h$  (плотность частоты).

**Генеральная (основная) совокупность** - совокупность, объектов из которых производится выборка.

**Граф** – основной объект изучения математической теории графов, совокупность непустого множества вершин и наборов пар вершин (связей между вершинами).

**Дискретная (прерывная) величина** - случайная величина, которая принимает отдельные возможные значения с определенными вероятностями.

**Дизъюнкция (лат. disjunctio разобщение, различие)** - логическое сложение.

**Дискретная математика (конечная математика)** - раздел математики, занимающийся изучением свойств объектов конечного характера. К их числу могут быть отнесены, например, конечные группы, конечные графы, некоторые математические модели преобразователей информации.

**Дискретный вариационный ряд распределения** - ранжированная совокупность вариантов  $x_i$  с соответствующими им частотами  $n_i$  или относительными частотами  $w_i$ .

**Дисперсия** - наиболее употребительная мера рассеивания, т.е. отклонения от среднего.

**Закон распределения** – законом распределения случайной величины называется соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.

**Импликация (логическое следование) (лат. implico тесно связываю)** - высказывание, составленное из двух высказываний при помощи связки «если ..., то ...».

**Инверсия (лат. inversio переворачивание; перестановка)** - нарушение нормального порядка двух элементов в перестановке.

**Интервальный вариационный ряд** - упорядоченная совокупность интервалов варьирования значений случайной величины с соответствующими частотами или относительными частотами попаданий в каждый из них значений величины.

**Испытание** - наблюдение явления, опыт, эксперимент, которые можно провести многократно.

**Конъюнкция (лат. conjunctio союз, связь)** - логическое умножение.

**Комбинаторика** - раздел математики, изучающий дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисление элементов) и отношения на них (например, частичного порядка).

**Кортеж** - конечная последовательность (допускающая повторения) элементов какого-нибудь множества.

**Логическая функция** - это функция, в которой переменные принимают только два значения: логическая единица или логический ноль.

**Логическое выражение** – это символическая запись высказывания, состоящая из логических величин (констант или переменных), объединенных логическими операциями (связками).

**Математическое ожидание дискретной случайной величины** - сумма произведений всех ее возможных значений на их вероятности.

**Математическая логика** - изучает вопросы применения математических методов для решения логических задач и построения логических схем, которые лежат в основе работы любого компьютера.

**Множество** - под множеством понимают объединение в одно целое объектов, связанных между собой неким свойством.

**Непрерывная величина** - случайная величина, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка.

**Объем совокупности (выборочная или генеральная)** - число объектов этой совокупности.

**Перестановка** — это упорядоченный набор чисел  $1, 2, \dots, n$ , обычно трактуемый как биекция на множестве  $\{1, 2, \dots, n\}$ , которая числу  $i$  ставит соответствие  $i$ -й элемент из набора. Число  $n$  при этом называется порядком перестановки. Число всех перестановок порядка  $n$  равно факториалу  $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ .

**Понятие** - это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других. Например, компьютер, человек, студенты.

**Простое высказывание** - повествовательное предложение, относительно которого имеет смысл говорить, истинно оно или ложно.

**Равновозможные события** - события называются равновозможными, если есть основания считать, что не одно из них не является более возможным, чем другое.

**Размещения** - размещениями из  $n$  элементов по  $m$  элементов ( $m < n$ ) называются комбинации, составленные из данных  $n$  элементов по  $m$  элементов, которые отличаются либо самими элементами, либо порядком элементов.

**Система счисления** - (гр. systema (целое) составленное из частей; соединение) это способ представления чисел и соответствующие ему правила действий над числами.

**Сложные (составные) высказывания** - представляют собой набор простых высказываний (по крайней мере двух) связанных логическими операциями.

**Случайная величина** - величина, которая в результате испытания примет случайно одно и только одно значение из множества возможных значений.

**Случайное событие** - подмножество исходов случайного эксперимента; при многократном повторении случайного эксперимента частота наступления события служит оценкой его вероятности.

**Событие** - результат, исход испытания.

**Совокупность** - сочетание, соединение, общий итог чего-нибудь.

**Сочетания** - сочетание из  $n$  по  $k$  называется набор  $k$  элементов, выбранных из данных  $n$  элементов.

**Способы выборки** - при составлении выборки можно поступать двумя способами: после того как объект отобран и над ним произведено наблюдение, он может быть возвращен либо не возвращен в генеральную совокупность. В соответствии со сказанным выборки подразделяют на повторные и бесповторные.

**Статистические данные** - данные, полученные в результате обследования большого числа объектов или явлений. Статистическое распределение выборки - перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот.

**Суждения** - это форма мышления, в которой утверждается или отрицается связь между предметом и его признаком, отношения между предметами или факт существования предмета и которая может быть либо истинной, либо ложной.

**Теория вероятностей** - раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.

**Теория графов** – раздел дискретной математики, изучающий свойства графов. В общем смысле граф представляется как множество вершин (узлов), соединённых рёбрами.

**Теория множеств** - занимается изучением свойств как произвольных множеств, так и множеств специального вида независимо от природы образующих их элементов.

**Умозаключение** - прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение (знание или вывод).

**Формальная логика** - наука о формах и законах мышления. Законы логики отражают в сознании человека свойства, связи и отношения объектов окружающего мира. Логика как наука позволяет строить формальные модели окружающего мира, отвлекаясь от содержательной стороны.

**Эквивалентность** - логическое тождество, равнозначность, взаимная обусловленность.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Дискретная математика» является усвоение студентами определенного круга математических знаний в области дискретной математики и развитие навыков их использования в дальнейшей профессиональной деятельности. Дисциплина изучает основные базовые понятия и определения теории множеств, алгебры логики, комбинаторного анализа; теории графов; теории кодирования; теории алгоритмов и теории автоматов.

Форма промежуточной аттестации знаний — зачёт – 4 семестр.

Ключевыми методическими способами подачи учебного материала по дисциплине «Дискретная математика» являются лекции и семинарские занятия.

**Лекционное занятие** — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

**Семинарские занятия** — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и в процессе решения задач. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам.

Для качественного и эффективного изучения актуальных проблем теории необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у бакалавра умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если бакалавр самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

**Самостоятельная работа** в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

- повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;
- научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимы для юридической деятельности;
- развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- сбор материала и написание контрольных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к зачету.
- Основными компонентами содержания данного вида работы являются:
- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;
- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;

- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство со специальной литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Данный комплекс рекомендаций позволяет студентам овладеть многими важными приемами самостоятельной работы и успешно использовать их при подготовке контрольных по дисциплине.

**Контрольные работы** могут выступать как дополнительные (вспомогательные) учебные формы отчетности студента, которые осуществляются в ходе семинарских (практических) занятий (в конце) и проводятся максимум в течение 10-15 минут. Преподаватель может заранее объявить о предстоящей работе и предложить примерный перечень тем, то есть сориентировать студентов на работу по более широкому кругу вопросов. Таким образом, студентам дается возможность лишней раз обратиться к учебному материалу и более качественно подготовиться к выполнению контрольной работы.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким студентам, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появится возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

Особую инновационность в методическом плане при преподавании дисциплины представляют ролевые и деловые игры как форма коллективной деятельности педагога и студентов при проведении семинарских занятий.

**Игра** позволяет влиять на профессиональные навыки студентов. Учебно-производственные ситуации относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять взаимосвязь понятийно-категориального уровня правосознания с поведенческим. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения правовых понятий и идей.

Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес студентов к теоретико-правовым вопросам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Вместе с тем, обязательным условием эффективного применения учебно-производственных ситуаций на занятиях по дисциплине является сформированность специальных умений: анализировать литературу и источниковую базу, делать анализ, уяснять процессы, происходящие в реальном мире.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые **тестовые опросы и решение задач**, которые содействуют превращению знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

### Методические рекомендации для преподавателей

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Основы теории множеств.	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 2. Основы логических операций. Формулы логики, таблицы истинности, ДНФ, КНФ.	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 3. Законы логики. Упрощение формул логики равносильными преобразованиями.	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 4. Проверка теоретико-множественных соответствий с помощью фор-	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Задачи. Доклады по вопросам семинара с последующим обсуждением

мул логики.					
Тема 5. Выборки, размещения, перестановки, сочетания, разбиения, их пересчет.	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 6. Операции над предикатами и кванторами.	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Решение задач, контрольная работа.
Тема 7. Основы теории графов	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 8. Элементы теории кодирования	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 9. Элементы теории автоматов	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Устный опрос, решение задач
Тема 10. Элементы теории алгоритмов	Лекция, практическое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительно-иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Учебное пособие Хрестоматия	Решение задач, контрольная работа, тест.

**Приложение**

**Тематический план изучения дисциплины «Дискретная математика»**

Год набора с 2020 форма обучения заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине					СРС	Формируемые компетенции
		конт. работ	в т.ч.					
			лекции	лаб. работы	практ. / сем. \ИЗ			
Основы теории множеств	12	2	2			10	ОПК-6	
Основы логических операций. Формулы логики. Таблица истинности. ДНФ, КНФ	10	-				10	ОПК-6	
Законы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований	12	2			2	10	ОПК-6	
Проверка множественных соотношений с помощью формул логики	10	-				10	ОПК-6	
Основные понятия комбинаторики.	10	-				10	ОПК-6	
Операции над предикатами и кванторами	12	2			2	10	ОПК-6	
Основы теории графов	14	2	2			12	ОПК-6	
Элементы теории кодирования	22	2			2	20	ОПК-6	
Элементы теории автоматов	22	2	2			20	ОПК-6	
Элементы теории алгоритмов	20	-				20	ОПК-6	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>132</b>		
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>							
<b>Контрольная работа</b>	<b>+</b>							