

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 30.01.2026 10:58:44
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2025.09.03.02.01 . Б1.В.04
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Дискретная математика

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025
(год набора)

Составлена _____
(должность) кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры)
к.ф.-м.н. _____, _____
(ученая степень) (ученое звание) Р.О. Карелиной
(И.О. Фамилия)

_____ Р.О. Карелина « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественных и общепрофессиональных дисциплин

_____ (наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) ЕНиИТ _____
(подпись) О.Л. Курнявко
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) к.т.н., доцент _____
(подпись) Т.Л. Иванова
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) И.Д. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

формирование у будущих специалистов знаний и умения применять математический аппарат и математические методы при анализе, управлении и программировании современных процессов и систем, освоение методов математического моделирования и анализа информационно-технических систем.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Знать: основные понятия и методы дискретной математики Уметь: использовать методы дискретной математики при исследовании и решении различных задач. Владеть: навыками построения математических моделей различных задач на базе различных средств информационного обеспечения
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные понятия дискретной математики, используемые при создании и эксплуатации современных компьютеров, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования. Уметь: применять понятия дискретной математики в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

вариативной

части

(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля						з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 2											
														Семестр4											
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	Контр. раб.	Курс. пр-е	ИКР	СР	Контроль		
		4				5	5	36	180	180	58	122		5	180	30		24			4	122			
в том числе тренажерная подготовка:																									

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля						з.е.		-		Итого акад. часов			Курс 2												
													-	Летняя сессия											
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Контроль	з.е. на курсе	Итого	Лек	Лаб	Пр	Контр. раб.	Курс. пр-е	ИКР	СР	Контроль	Формы контр.	
		2				5	5	36	180	180	20	160		5	180	10		8			2	160		о	
в том числе тренажерная подготовка:																									

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.	Раздел 1 Множества, отношения, функции	4		2				4		2	30		40
2.	Раздел 2 Комбинаторика	4		2				4		2	30		40
3.	Раздел 3.Элементы математической логики.	12		4				8		2	32		40
4.	Раздел 4 Графы	10		2				8		2	30		40
ИТОГО		30		10				24		8	122		160

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1. Раздел 1 Множества, отношения, функции

1.1. Множества и основные операции над ними.

Понятие множества и элемента множества. Подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Свойства операций пересечения, объединения и дополнения. Декартово произведение множеств. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением нескольких множеств

1.2 Отношения и функции

Понятие отношения. Бинарные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Образ и прообраз множества относительно бинарного отношения. Действия над бинарными отношениями. Определение функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. Матрица бинарного отношения. Свойства матриц.

1.3. Специальные бинарные отношения.

Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Проверка этих свойств по матрицам. Отношения эквивалентности и разбиения. Фактор – множества. Понятие предпорядка на множестве, частичного порядка, строгого порядка, линейного порядка. Частично (линейно) упорядоченное множество. Понятие наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. Полный порядок на множестве. Вполне упорядоченное множество

2. Раздел 2 Комбинаторика

2.1. Теория перечислений.

Основные определения комбинаторного анализа. Правила суммы и произведения. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. Перестановки без повторений и с повторениями. Неупорядоченные и упорядоченные разбиения множества.

2.2. Бином Ньютона. Метод включений и исключений.

Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная формула. Метод включений и исключений, его применения. Однородные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения

3. Раздел 3 Элементы математической логики.

3.1. Алгебра высказываний.

Основные логические связки. Формулы алгебры высказываний. Равносильность. Множества истинности. Полные системы связок. Варианты импликации. Функции алгебры логики (булевы функции). Фиктивные и существенные переменные. Логические отношения. Проверка правильности рассуждений.

3.2. Нормальные формы.

Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы алгебры высказываний. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. Приведение формул алгебры высказываний к совершенным нормальным формам. Теоремы о функциональной полноте. Многочлены Жегалкина.

3.3. Логика предикатов.

Одноместные, двухместные, многоместные предикаты. Множество истинности предиката. Основные операции над предикатами. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов. Аксиомы, правила вывода.

4. Раздел 4 Графы.

4.1. Основные определения. Типы графов.

Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли). Отношение инцидентности. Степень вершины. Основные типы графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Граф типа «дерево», осто́в, разрез. Изоморфизм графов. Планарные графы. Теорема Понтрягина-Куратовского

4.2. Способы задания графов. Операции над графами.

Матрицы для графов (смежности, инцидентности, связности, достижимости). Бинарные операции над графами.

Расстояния в графах. Метрические характеристики графа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.

4.3. Экстремальные задачи на графах.

Задача об определении путей минимальной и максимальной длины на графе, их экономическая интерпретация. Задача о кратчайшем дереве, ее экономическая интерпретация. Паросочетания в двудольном графе. Задача о назначениях.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторных работ.

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Раздел 1 Множества, отношения, функции	1.1. Множества и основные операции над ними. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. 1.2. Отношения и функции. Понятие отношения. Действия над бинарными отношениями. Матрица бинарного отношения. 1.3. Специальные бинарные отношения. Отношения эквивалентности и разбиения. Понятие наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества.
Раздел 2 Комбинаторика	2.1. Теория перечислений. Правила суммы и произведения. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. Перестановки без повторений и с повторениями. 2.2. Бином Ньютона. Метод включений и исключений. Бином Ньютона. Метод включений и исключений, его применения.
Раздел 3 Элементы математической логики.	3.1. Алгебра высказываний. Формулы алгебры высказываний. Множества истинности. Варианты импликации. Логические отношения. 3.2. Нормальные формы. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы алгебры высказываний. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. 3.3. Логика предикатов. Одноместные, двухместные, многоместные предикаты. Основные операции над предикатами. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.
Раздел 4 Графы.	4.1. Основные определения. Типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли). Основные типы графов. 4.2. Способы задания графов. Операции над графами. Матрицы для графов (смежности, инцидентности, связности, достижимости). Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. 4.3. Экстремальные задачи на графах. Задача об определении путей минимальной и максимальной длины на графе, их экономическая интерпретация. Задача о кратчайшем дереве. Задача о назначениях.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Раздел 1 Множества, отношения, функции	2		2
Раздел 2 Комбинаторика	-		-
Раздел 3 Элементы математической логики.	-		-
Раздел 4 Графы.	2		2
Итого	6		4

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

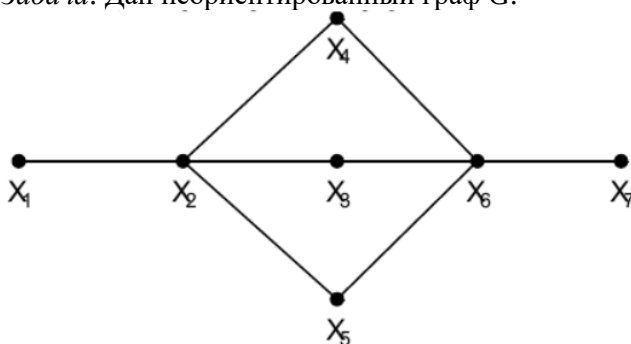
Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред-дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Суть метода произведений для нахождения точечных оценок и выборочных моментов.

Задача: Из цифр 1,2,3,4,5,6,7,8,9 составляются все возможные шестизначные числа, не содержащие одинаковых цифр. Сколько среди них будет таких, в которых есть одновременно цифры 1,2,3, причем эти цифры стоят в порядке возрастания и не обязательно рядом?

Задача: Дан неориентированный граф G:



Найти:

- 1) таблицу степеней вершин;
- 2) матрицу смежности;
- 3) матрицу инцидентности;
- 4) матрицу расстояний в графе;

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Множество. Конечные и бесконечные множества.
2. Сумма (объединение) и произведение (пересечение) множеств. Свойства.

3. Разность двух множеств. Сумма разностей множеств.
4. Бинарное (декартовое) произведение двух множеств.
5. Табличное и стрелочное представления бинарного отношения.
6. Взаимно-однозначное соответствие между множествами.
7. Понятие мощности множества.
8. Счётные и несчётные множества. Мощность счётного и несчётного множества.
9. Нижняя и верхняя грани множества.
10. Диаграмма Эйлера-Венна.
11. Алгебра высказываний.
12. Операция отрицания.
13. Сумма (дизъюнкция) высказываний. Таблица истинности. Свойства.
14. Произведение (конъюнкция) высказываний. Таблица истинности. Свойства.
15. Импликация высказываний. Таблица истинности. Свойства.
16. Эквивалентность высказываний. Таблица истинности. Свойства.
17. Равносильность формул. Свойства равносильности.
18. Предикаты.
19. Кванторы существования и общности.
20. Размещения без повторений. Число размещений.
21. Перестановки без повторений. Число перестановок.
22. Сочетания без повторений. Число сочетаний.
23. Принцип умножения.
24. Принцип сложения.
25. Перестановки с повторениями. Число перестановок.
26. Размещения с повторениями. Число размещений.
27. Сочетания с повторениями. Число сочетаний.
28. Бином Ньютона. Свойства.
29. Определение графа. Виды. Свойства.
30. Способы задания графов.
31. Построение матрицы инцидентности, матрицы смежности и списка ребер.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. Издание 2-е, исправленное. М: Техносфера, 2012 – 400 с.
2. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004

6.2 Дополнительная учебная литература

3. Спирина М.С. Дискретная математика / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М. : Издательский центр «Академия», 2006 – 368с.
4. Горюшкин А.П. Дискретная математика - учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Петропавловск-Камчатский. Изд-во КамчатГТУ – 2015

6.3 Периодические издания

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.ieee.org>, free.
2. Национальная ассоциация управления проектами «Совнет» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sovnet.ru>, свободный.
3. Project Management Resource Center [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.allpm.com>, free.
4. Project Management Forum [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.pmforum.org>, free.
5. International Project Management Association [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.ipma.ch>, free.
2. Project Management Institute [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.pmi.org>, free.
3. Institute of Advanced Projects and Contracts Management [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.epci.no>, free.
4. Project Management com [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.projectmanagement.com>, free.
5. Project Management Center [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.infogoal.com>, free.
6. Center for International Projects and Project Management [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.iol.ie/~mattewar/CIPPM>, free.
7. Project Connections Newsletter [Electronic resource]. — Mode of access: <http://projectconnections.com/newsletter>, free.
8. The NASA Academy of program/project and engineering leadership [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.nasa.gov/offices/oce/appel/home/index.html>, free.
9. <http://www.nasa.gov/offices/oce/appel/home/index.html>, free.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Office».

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
15.14	Дискретная математика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53, 54, 55, 56 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 31, 32 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)
		Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.	
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт., стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	

			3 этаж)
--	--	--	---------