

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 20.09.2024 14:16:42

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Дополнительные главы дискретной математики»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания курса дискретной математики является:

- развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов;
- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов;
- выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

#### **Задачи изучения дисциплины**

К задачам изучения дисциплины относятся:

- комбинаторики и комбинаторного анализа;
- теории графов и сетей;
- основами теории алгебраических систем.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

- ОПК-1: Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий.
- ОПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения.

#### **Разделы дисциплины**

1. Комбинаторика.
2. Элементы теории алгебраических систем.
3. Теория графов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной

*(наименование ф-та полностью)*

информатики



Т.А. Ширабакина

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 13 » 03 20 20 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы дискретной математики

направление подготовки (специальность)

02.04.03

*(шифр согласно ФГОС)*

Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

*и наименование направление подготовки (специальности)*

Информационные системы и базы данных

*наименование профиля, специализации или магистерской программы*

форма обучения

очная

*очная, очно-заочная, заочная*

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) Информационные системы и базы данных, одобренного Учёным советом университета, (протокол № 7 от «25» февраля 2020г.).

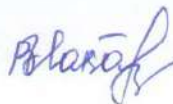
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) Информационные системы и базы данных на заседании кафедры информационных систем и технологии, протокол № 13 «03» июля 2020 г

Зав. кафедрой  
Разработчик программы  
д.ф-м.н., профессор


Сазонов С.Ю.  
Добрица В.П.

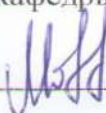
Согласовано:  
Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «11» 06 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



A.V. Malyshev

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «27» 02 2021 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «17» 06 2021 г.

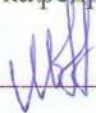
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



A.V. Malyshev

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 11 «13» 06 2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Malyshev

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 20 24 г., на заседании кафедры ИИ ИИ от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания курса дискретной математики является:

- развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов;
- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов;
- выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Знания по дискретной математике должны быть достаточно широкими, фундаментальными, но, в то же время, существенно учитывать специальную подготовку по направлению, будущую профессиональную сферу.

## 1.2 Задачи дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

- комбинаторики и комбинаторного анализа;
- теории графов и сетей;
- основами теории алгебраических систем.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных	ОПК-1.1 Решает актуальные профессиональные проблемы на основе фундаментальных знаний, полученных в	<b>Знать:</b> - основные понятия дискретной математики; - основы теории множеств, отношений и отображений; - основные понятия теории графов и сетей. <b>Уметь:</b>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	технологий	области математики и информатики	<p>-пользоваться учебной и справочной литературой;</p> <p>-решать основные комбинаторные задачи;</p> <p>-производить основные операции над графами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками обобщения материала для конкретных задач</p> <p>-навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>-навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.</p>
		ОПК-1.2 Использует знания фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные математические модели дискретных процессов;</p> <p>-основы алгебры высказываний, теории булевых функций;</p> <p>-элементы теории кодирования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью;</p> <p>-применять полученные знания к исследованию теоретико-множественных задач;</p> <p>-применять алгоритмы на графах для решения оптимизационных задач.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи.</p> <p>-навыками использования количественных и качественных математических методов исследования;</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			-навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.
		ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>-основы теории автоматов;</li> <li>-основные методы и соотношения комбинаторики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации;</li> <li>-задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами;</li> <li>-применять автоматы для осуществления кодирований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей;</li> <li>- навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.</li> </ul>
ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	ОПК-2.1 Осуществляет проектирование, разработку и внедрение программных продуктов и программных комплексов различного назначения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели дискретных процессов;</li> <li>-основы теории множеств, отношений и отображений;</li> <li>-основные понятия теории графов и сетей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться учебной и научной литературой;</li> <li>-решать основные комбинаторные задачи;</li> <li>-производить основные операции</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			над графами. <b>Владеть:</b> - навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; -навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
		ОПК-2.2 Использует аппарат проектирования в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - основные математические модели дискретных процессов, способы оценки возможных ситуаций при их реализации; -понятия автоматных языков и методы их исследований. <b>Уметь:</b> - формулировать задачу в терминах теории-множеств, теории графов, теории сетей Петри. -решать стандартные задачи распознавания автоматных языков. <b>Владеть:</b> -навыками использования количественных и качественных математических методов исследования
		ОПК-2.3 Применяет математический аппарат при проектировании, разработке и внедрении конкретных задач	<b>Знать:</b> - принципы и алгоритмы построения математические модели дискретных процессов; -различные способы синтеза автоматов с необходимыми свойствами. <b>Уметь:</b> - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их;</p> <p>-применять автоматы для осуществления кодирований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы дискретной математики» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 02.04.03. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность «Информационные системы и базы данных». Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18

Виды учебной работы	Всего, часов
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	142,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Комбинаторика.	Метод математической индукции. Основное правило комбинаторики. Перестановки и их число. Перестановки с повторениями. Размещения и их число. Размещения с повторениями. Сочетания и их число. Основные свойства сочетаний. Сочетания с повторениями. Бином Ньютона.
2.	Элементы теории алгебраических систем.	Отображения и отношения. Операции на множестве. Понятие алгебры, модели, алгебраической системы. Полугруппа, моноид, группа. Подгруппа. Пересечение подгрупп. Коммутативные группы. Порождающие множества. Циклические группы. Порядок элемента. Перестановки и подстановки. Группа перестановок. Подгруппы группы перестановок. Циклический индекс группы перестановок. Комбинаторные оценки различных классов отображений. Цикловые классы. Перестановки с заданным числом циклов. Транзитивные группы подстановок.
3.	Теория графов.	Основные понятия теории графов. Вершины, ребра, дуга графа. Ориентированные и неориентированные графы. Различные способы задания графов. Матрицы инцидентности и смежности. Число конечных графов без кратных ребер. Подграфы и части графа. Операции над частями и подграфами графа. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности. Инварианты при гомоморфизме и изоморфизме.

		<p>Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов. Группа автоморфизмов графа. Степени вершин и их сумма. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа. Двупольные графы. Регулярные графы.</p> <p>Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связные графы. Связность в графах. Сильно связные графы. Связные компоненты. Блоки. Расстояние в графах. Матрицы связности и достижимости. Экцентриситет вершин, диаметр и радиус графа. Центральные и периферийные вершины. Эйлеровы графы. Построение эйлеровых циклов. Покрытия графов. Гамильтоновы графы. К-расширения графа.</p> <p>Ациклические графы. Деревья и лес. Критерий дерева. Корневые деревья и оценка их числа. Схемы сборки. Остов графа. Циклический и коциклический ранги графа. Взвешенные графы. Алгоритм нахождения остова графа наименьшего веса. Обходы графа по глубине и ширине. Фундаментальные циклы графов. Матрица фундаментальных циклов графа. Разрезы в графах. Свойства разрезов неориентированного связного графа. Фундаментальное множество коциклов графа. Матрица фундаментальных коциклов графа и её свойства.</p> <p><b>Планарные графы.</b> Раскраска графов по вершинам. Алгоритм раскраски графа. Задача о четырех красках. Раскраска ребер мультиграфа. Свойства бихроматического графа. Планарные графы. Теорема Понтрягина – Куратовского. Критерий планарности графа.</p>
--	--	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Комбинаторика	6	-	1	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 1-6	ОПК-1, ОПК-2
2	Элементы теории алгебраических систем	6	-	2	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 7-12	ОПК-1, ОПК-2
3	Теория графов	6	-	3-7	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 13-18	ОПК-1, ОПК-2
	Всего	18	-	-			

С – собеседование, ЗПР – защита практической работы.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Комбинаторные задачи.	6
2	Алгебраические системы. Группа. Группа перестановок.	6
3	Основные понятия и операции над графами. Гомоморфизм и изоморфизм графов.	1
4	Связность графов.	1
5	Деревья. Обходы графов.	1
6	Взвешенные графы. Раскраска графов.	1
7	Алгоритмы на графах.	2
Итого		18

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Комбинаторика	1-6 недели	48
2	Элементы теории алгебраических систем	7-12 недели	48
3	Теория графов	13-18 недели	46,85
Итого			142,85

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1.	Практическое занятие Алгебраические системы. Группа. Группа перестановок.	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			4

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1: Способен находить, формулировать и	Современные проблемы науки и производства	Программирование мобильных приложений	Производственная технологическая (проектнотехнологич

решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	Математическая логика (дополнительные главы)	Дополнительные главы дискретной математики Практикум по дискретной математике	еская) практика
ОПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	Математическая логика (дополнительные главы)	Дополнительные главы дискретной математики Практикум по дискретной математике	Производственная технологическая (проектнотехнологическая) практика Производственная эксплуатационная практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ основной	ОПК-1.1 Решает актуальные профессиональные проблемы на основе фундаментальных знаний, полученных в области математики и информатики	<b>Знать:</b> - основные понятия дискретной математики; <b>Уметь:</b> -пользоваться учебной и справочной литературой; <b>Владеть:</b> - навыками обобщения материала для	<b>Знать:</b> - основные понятия дискретной математики; -основы теории множеств, отношений и отображений; <b>Уметь:</b> -пользоваться учебной и справочной литературой;	<b>Знать:</b> - основные понятия дискретной математики; -основы теории множеств, отношений и отображений; -основные понятия теории графов и сетей. <b>Уметь:</b> -пользоваться учебной и

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		конкретных задач.	-решать основные комбинаторные задачи; <b>Владеть:</b> - навыками обобщения материала для конкретных задач -навыками употребления теоретико- множественной символики для выражения количественны х и качественных отношений объектов;	справочной литературой; -решать основные комбинаторные задачи; -производить основные операции над графами. <b>Владеть:</b> - навыками обобщения материала для конкретных задач -навыками употребления теоретико- множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; -навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
	ОПК-1.2 Использует знания фундаментальн ой и прикладной информатики и информационн ых технологий в	<b>Знать:</b> - основные математическ ие модели дискретных процессов; <b>Уметь:</b> - находить нужный теоретически	<b>Знать:</b> - основные математически е модели дискретных процессов; -основы алгебры высказываний, теории	<b>Знать:</b> - основные математические модели дискретных процессов; -основы алгебры высказываний, теории булевых функций; -элементы теории

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	профессиональной деятельности	и практический материал в соответствии с поставленной целью; <b>Владеть:</b> - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи.	булевых функций; <b>Уметь:</b> - находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью; - применять полученные знания к исследованию теоретико-множественных задач; <b>Владеть:</b> - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи. - навыками использования количественных и качественных математических методов исследования;	кодирования. <b>Уметь:</b> - находить нужный теоретический и практический материал в соответствии с поставленной целью; - применять полученные знания к исследованию теоретико-множественных задач; - применять алгоритмы на графах для решения оптимизационных задач. <b>Владеть:</b> - навыками анализа и восприятия информации конкретной задачи. - навыками использования количественных и качественных математических методов исследования; - навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональ ной деятельности на основе теоретических знаний	<b>Знать:</b> -основы теории алгоритмов на графах; <b>Уметь:</b> - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; <b>Владеть:</b> - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей;	<b>Знать:</b> -основы теории алгоритмов на графах; -основы теории автоматов; <b>Уметь:</b> - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; -задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами; <b>Владеть:</b> - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей;	<b>Знать:</b> -основы теории алгоритмов на графах; -основы теории автоматов; -основные методы и соотношения комбинаторики. <b>Уметь:</b> - выбирать требуемые материал и методы решения задач для конкретной ситуации; -задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами; -применять автоматы для осуществления кодирований. <b>Владеть:</b> - навыками выбора конкретных данных и алгоритмов для решения поставленных целей; навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				прикладных задач.
ОПК-2/ основной	ОПК-2.1 Осуществляет проектирование, разработку и внедрение программных продуктов и программных комплексов различного назначения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели дискретных процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться учебной и научной литературой;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели дискретных процессов;</li> <li>-основы теории множеств, отношений и отображений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться учебной и научной литературой;</li> <li>-решать основные комбинаторные задачи;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели дискретных процессов;</li> <li>-основы теории множеств, отношений и отображений;</li> <li>-основные понятия теории графов и сетей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться учебной и научной литературой;</li> <li>-решать основные комбинаторные задачи;</li> <li>-производить основные операции над графами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>-навыками постановки комбинаторных задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ОПК-2.2 Использует аппарат проектирования в профессиональ ной деятельности	<b>Знать:</b> - основные математическ ие модели дискретных процессов,; <b>Уметь:</b> - формулироват ь задачу в терминах теории- множеств, теории графов, теории сетей Петри.	<b>Знать:</b> - основные математически е модели дискретных процессов, способы оценки возможных ситуаций при их реализации; <b>Уметь:</b> - формулировать задачу в терминах теории- множеств, теории графов, теории сетей Петри. <b>Владеть:</b> -навыками использования количественны х и качественных математически х методов исследования	<b>Знать:</b> - основные математические модели дискретных процессов, способы оценки возможных ситуаций при их реализации; -понятия автоматных языков и методы их исследований. <b>Уметь:</b> - формулировать задачу в терминах теории-множеств, теории графов, теории сетей Петри. -решать стандартные задачи распознавания автоматных языков. <b>Владеть:</b> -навыками использования количественных и качественных математических методов исследования
	ОПК-2.3 Применяет математически й аппарат при проектировани и, разработке и внедрении конкретных задач	<b>Знать:</b> - принципы и алгоритмы построения математическ ие модели дискретных процессов; <b>Уметь:</b> - выбирать	<b>Знать:</b> - принципы и алгоритмы построения математически е модели дискретных процессов; <b>Уметь:</b> - выбирать	<b>Знать:</b> - принципы и алгоритмы построения математические модели дискретных процессов; -различные способы синтеза автоматов с необходимыми

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		требуемый материал для конкретной ситуации; <b>Владеть:</b> -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их; <b>Владеть:</b> -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	свойствами. <b>Уметь:</b> - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их; -применять автоматы для осуществления кодирований. <b>Владеть:</b> -навыками использования аппарата дискретной математики в проведении самостоятельных инженерных исследований.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технологии и формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Комбинаторика	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР 1	1-10 1-5	Согласно таблице 7,2
2	Элементы теории алгебраических систем.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР 2	21-30 1-5	Согласно таблице 7,2
3	Теория графов	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР 3 КВЗПР 4 КВЗПР 5 КВЗПР 6 КВЗПР 7	31-40 1-5 1-5 1-5 1-5	Согласно таблице 7,2

ВС- вопросы для собеседования, КВЗПР – контрольные вопросы для защиты практической работы.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для защиты практической работы №1

1. Предмет изучения комбинаторики.
2. Правило произведения в комбинаторике.
3. Понятие факториала. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями.
4. Размещения без повторений и размещения с повторениями.
5. Сочетания без повторений и сочетания с повторениями.

Вопросы для собеседования по теме 1.

1. Бинарные соответствия между множествами и их виды.
2. Отображения множеств и их свойства.
3. Композиция соответствий. Ассоциативность композиции.

4. Бинарные отношения и их виды.
5. Отношение эквивалентности. Фактор-множество.
6. Отношения строгого и нестрого порядка. ЛУМ. ЧУМ.
7. Равномощные множества. Теорема Кантора.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

<b>1</b>	<b>Какое из данных множеств является нечетким?</b>
	$\{1,2,3\}$
	$\{1,a,2,b,3,c\}$
	$\{(a, a),(b, b),(c, c)\}$
	$\{a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3\}$
	$\{(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)\}$

Задание в открытой форме:

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

$A \setminus \bar{B}$  равно.....

Задание на установление правильной последовательности,

Установите правильную последовательность алгоритма построения СКНФ для булевой функции с помощью таблицы истинности:

- А. составить конъюнкцию элементарных дизъюнкций
- В. каждому набору поставить в соответствие элементарную дизъюнкцию, равную 0 на этом наборе
- С. построить таблицу истинности для заданной функции
- Д. выделить те наборы, на которых функция принимает значение 0

Задание на установление соответствия:

1	Какое из данных множеств является четким или нечетким? Установите соответствие и заполните таблицу	
	1)четкое	2)нечеткое
а	$\{1, 2, 3\}$	
б	$\{a, b, c\}$	
в	$\{(a, 1),(b, 9),(c, 5)\}$	
г	$\{(b, 0.1),(d, 0.9),(e, 0.5)\}$	
д	$\{1, 2, 3,a,b,c\}$	

Компетентностно-ориентированная задача:

Дана система команд автомата:  $q_00 \rightarrow q_10L$ ;  $q_10 \rightarrow q_11$ ;  $q_01 \rightarrow q_11L$ ;  $q_11 \rightarrow q_11L$ . Для конфигурации  $0q_01$  какое из слов будет на выходе из автомата.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Выполнение практической работы 1	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 2	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 3	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	4	Доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	14		100	



Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Бережной, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Бережной, А. В. Шапошников ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 199 с. - Режим доступа : [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).

2. Таланов, А. В. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Таланов, В. Е. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 154 с. - Режим доступа : [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарти ; пер. англ. под ред. С. А. Кулешов ; пер. с англ. А. А. Ковалев, В. А. Головешкин, М.В. Ульянов. - Изд. 2-е, испр. - М. : Техносфера, 2012. - 400 с. - Режим доступа : [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. – Режим доступа : [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

5. Громов, Ю. Ю. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов [и др]. - Тамбов : ТГТУ, 2012. - 128 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Дополнительные главы дискретной математики : методические указания для выполнения практических занятий для студентов направления подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем Профиль «Информационные системы и базы

данных» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. П. Добрица, Е. А. Кулешова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 44 с. – Текст: электронный.

2. Дополнительные главы дискретной математики : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем Профиль «Информационные системы и базы данных» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. П. Добрица. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 14 с. - Текст : электронный.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания своей точки зрения, устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты практических заданий. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов, прорешивание предлагаемых упражнений и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому

процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, дополнять его, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины, прорешивать необходимые упражнения. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий**

MicrosoftOffice 2016 (лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»), Windows 7 (Договор IT000012385).

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Мультимедиа центр:

ноутбук ASUSX50VL

PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт;

Компьютер ВаРИАНтPDC2160/iC33/2\*512Mb/ HDD160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX350W/K/m/WXP/0 FF/17"TFTE700 (18809.20)/1,00 – 14 шт;

Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

№ изменения	Номера страниц				Всего	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	2	3	4	5	6	7	8