


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
 факультета  
\_\_\_\_\_ Н.Б. Федорова  
«\_30\_» \_августа\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность(профиль) Информатика

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный ( 4,5 лет)

Факультет (институт) физико-математический

Кафедра информатики , вычислительной техники и методики преподавания информатики

Рязань, 2019

## Вводная часть

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций в процессе изучения вычислительной математики для последующего применения в учебной и практической деятельности и соответствуют общим целям ОПОП.

Задачи дисциплины:

- систематизация, формализация и расширение знаний по основам прикладной математики, приобретенных в школе;
- углубление навыков решения задач дискретной математики, развитие информационной культуры;
- формирование теоретической базы и практических умений и навыков для решения задач дискретной математики;

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

**2.1.** Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Б1.В.ОД.9

**2.2.** Для изучения дисциплины «Дискретная математика» необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Основы математической обработки информации» Блока 1 базовой части настоящей ОПОП;
- «Математический анализ и дифференциальные уравнения»,
- «Алгебра и теория чисел» как обязательные дисциплины вариативной части Блока 1.

**2.3.** Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Исследование операций» - к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1;
- Компьютерная алгебра

**2.4.** Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Дискретная математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных внутривузовских (ПВК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Основные положения теории множеств, теории графов и комбинаторного анализа	Применять знания о структуре данных в вычислительной технике, о дискретной природе вычислительных процессов	Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки и решения задач по основной тематике

				в образовательной и профессиональной деятельности,	дисциплины .
2.	ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	Основные методы, алгоритмы, средства представления для решения задач дискретной математики	Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи дискретной математики	Владеть навыками решения задач теории множеств, теории графов и комбинаторики

## 2.5. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Дискретная математика

**Цель дисциплины** | Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

#### Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать: Основные положения теории множеств, теории графов и комбинаторного анализа</p> <p>Уметь: Применять знания о структуре данных в вычислительной технике, о дискретной природе вычислительных процессов в образовательной и профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки и решения задач по основной тематике дисциплины</p>	Путем проведения лекционных, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ	Практическое занятие, экзамен	<p><b>Пороговый</b> Способен решать стандартные задачи дискретной математики</p> <p><b>Повышенный</b> Способен решать задачи повышенной сложности, использовать синтез знаний и анализ результатов</p>

<p>ПВК-1</p>	<p><b>Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов</b></p>	<p>Знать: Основные методы, алгоритмы, средства представления для решения задач дискретной математики          Уметь: Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи дискретной математики          Владеть : навыками решения задач теории множеств, теории графов и комбинаторики</p>	<p>Путем проведения лекционных, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ</p>	<p>Практическое занятие, экзамен</p>	<p><b>Пороговый</b>          Способен решать стандартные задачи дискретной математики  <b>Повышенный</b>          Способен решать задачи повышенной сложности</p>
--------------	---	---	--	--------------------------------------	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий (всего))</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия (ПЗ)	8	8	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>155</b>	<b>56</b>	<b>99</b>
В том числе			
<i>Во время сессии</i>	56	56	
Подготовка к практическим занятиям	20	20	
Разбор стандартных задач	18	18	
Работа с литературой	18	18	
<i>Во время семестра</i>	99		99
Выполнение контрольной работы	60		60
Подготовка к сдаче экзамена	39		39
<b>Вид промежуточной аттестации – экзамен</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
<b>ИТОГО:</b> Общая трудоемкость	часов	<b>180</b>	
	зач.ед.	5	5

Л – лекции, ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

### 2. Содержание учебной дисциплины

#### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
3	1	Теория множеств	<b>Дискретные множества.</b> Общая характеристика дискретной математики как базы для прикладных разделов информатики.. Определенные множества с конечным числом элементов. Упорядоченные и неупорядоченные множества. Мощность. Булеан. Операции над множествами. Алгебра множеств. Диаграммы Венна. Операции и функции. Определение отображения. Инъективное, сюръективное и биективное отображения. Отношения. Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Транзитивные, симметричные и ассиметричные отношения. Отношения лексиграфического порядка.
	2	Комбинаторный анализ	<b>Комбинаторика.</b> Характеристика комбинаторики как раздела дискретной математики. Задачи, решаемые комбинаторикой. Основное правило комбинаторики. Функции и размещения. Связь между числом функций с заданными свойствами и основными комбинаторными комбинациями. Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки и упорядоченные размещения. Перестановки. Группа

			перестановок. Биномиальные коэффициенты. Свойства биномиальных коэффициентов. Разбиение множества на $n$ -блоков. Числа Стирлинга второго и первого рода. Принцип включения и исключения. Примеры на использование принципа включения и исключения. Преобразование комбинаторных выражений при решении более сложных задач комбинаторики. Формулы обращения. Формулы обращения для биномиальных коэффициентов. Формулы для чисел Стирлинга.
3	Элементы теории графов		<b>Графы</b> как объекты дискретной математики и модели реальных систем. Определение графов. Ненаправленные и направленные графы (орграфы). Понятие смежности. Изоморфизм графов. Типы графов. Подграфы, полный граф, тривиальный граф, двудольный граф, степени вершин графа. Маршруты, цепи и циклы. Связность. Компоненты связности. Примеры. Направленные графы и сети. Представление графов. Матрица инцидентий. Матрица смежности, представление графов списками смежности. Обходы графов. Понятие поиска в ширину и глубину. Операции над графами. Дополнение графа до полного. Соединение графов. Пересечение графов. Кронекеровское произведение графов. Примеры выполнения этих операций. Деревья как частный вид графов. Свойства деревьев. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Представление дерева в ЭВМ. Алгоритмы обхода деревьев. Сортировка информации. Дополнение графа до полного. Соединение графов. Пересечение графов. Кронекеровское произведение графов. Примеры выполнения этих операций.
1-3	Контрольная работа		Задачи по темам разделов

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ радела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			
			Л	ПЗ	СРС	всего
1	2	3	4	5	6	7
3	1	Теория множеств	2	1	16	53
3	2	Комбинаторный анализ	3	4	22	62
3	3	Элементы теории графов	3	3	18	56
4		Разделы 1-3 (контрольная работа)			60	
		Разделы 1-3 (подготовка к экзамену)			39	
4	1-3	Экзамен				9
4	1-3	<b>ИТОГО за семестр</b>	8	8	155	180

## 2.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Нет



### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
3	1	Теория множеств	Работа с литературой Подготовка к практическому занятию Разбор стандартных заданий	6 6 4
	2	Комбинаторный анализ	Работа с литературой Подготовка к практическому занятию Разбор стандартных заданий	6 8 8
	3	Элементы теории графов	Работа с литературой Подготовка к практическому занятию Разбор стандартных заданий	6 6 6
	<b>ИТОГО в 3 семестре</b>			<b>56</b>
4	1-3	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	<b>60</b>
		Экзамен	<b>Подготовка к сдаче экзамена</b>	
	Изучение конспекта лекций по теме «Теория множеств»		16	
	Изучение конспекта лекций по теме «Комбинаторный анализ»		13	
	Изучение конспекта лекций по теме «Элементы теории графов»	10		
<b>ИТОГО в 4 семестре</b>			<b>99</b>	
<b>ИТОГО</b>				<b>155</b>

#### 3.2. График работы студента

Для заочной формы обучения не применяется

#### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дискретная математика»

Темы и разделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение для соответствующих тем и разделов
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория множеств</li> <li>2. Комбинаторный анализ</li> <li>3. Элементы теории графов</li> </ol>	<b>Новиков, Ф. А.</b> Дискретная математика для программистов [Текст]: Учебник. / Ф.А.Новиков-СПб. : Питер, 2004. - 302с. : ил.

**4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (см. Фонд оценочных средств Приложение 1)**

**4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)**

Рейтинговая система не используется.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**5.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Дехтярь, М. И. Основы дискретной математики [Электронный ресурс] / М. И. Дехтярь. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 184 с. : граф. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428981">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428981</a> (01.05.2019).	1-3	3,4	ЭБС	
2	Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Текст] : учебник. – СПб. : Питер, 2004. – 302 с.	1-3	3,4	8	-
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. : РИЦ "Техносфера", 2012. – 400 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024</a> (01.05.2019).	1-3	3,4	ЭБС	

**5.2. Дополнительная литература**

№	Наименование Авторы Год, место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Веретенников, Б. М. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 1. – 132 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27601">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27601</a>	1-3	3,4	ЭБС	

	<a href="#">3</a> (01.05.2019).				
2	Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 128 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=43708">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=43708</a> <a href="#">1</a> (01.05.2019).	1-3	3,4	ЭБС	
3	Марченков, С. С. Функциональные уравнения дискретной математики [Электронный ресурс] / С. С. Марченков. – М. : Физматлит, 2013. – 59 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27542">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27542</a> <a href="#">7</a> (01.05.2019).	1-3	3,4	ЭБС	
4	Поздняков, С. Н. Дискретная математика [Текст] : учебник / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин. – М. : Академия, 2008. – 448 с.	1-3	3,4	4	
5	Усов, С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Усов. – Омск : Омский государственный университет, 2011. – 60 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=23821">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=23821</a> <a href="#">4</a> (01.05.2019).	1-3	3,4	ЭБС	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по

пароллю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2019).

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
2. EXponenta.ru[Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru> , свободный (дата обращения: 15.05.2019).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

#### **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный

##### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

Видеопроектор, ноутбук, интерактивная доска, переносной экран.

#### **7. Образовательные технологии**

(заполняется только для стандартов ФГОС ВПО)

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с

	<p>помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: множества, теория множеств, отношения, эквивалентность, транзитивность, симметричность, сюръективность, объединение, дополнение, пересечение множеств, мощность множества, функции, отображения, комбинаторные задачи, сочетания, перестановки, размещения, биномиальные коэффициенты, числа Стирлинга, графы, объединение графов, пересечение графов, полный граф, изоморфизм, двудольные графы, планарные графы, деревья, бинарные графы, хроматические графы, поиск путей в графе, связность, потоки в сетях, матроиды.</p>
Практикум/лабораторная работа	<p>Методические указания по выполнению практических занятий: Внимательно читать задание, обращаться за разъяснением к преподавателю, стараться выполнять задания поэтапно.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и рекомендуемые интернет-источники, быть готовыми к дополнительным вопросам и уметь решать задачи по пройденным темам</p>

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

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

## **10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:**

1. Операционная система Windows Professional 7 (Подписка Dream Spark договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

## **11. Иные сведения нет**

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

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
<b>1.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория множеств</li> <li>2. Комбинаторный анализ</li> <li>3. Элементы теории графов</li> </ol>	<b>ОК-3 ПВК-1</b>	<b>Экзамен 4 семестр</b>

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ОК-3</b>	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		31 Основные положения теории множеств	ОК3 31
		32 Основные положения теории графов	ОК3 32
		33 Основные положения комбинаторного анализа	ОК3 33
		уметь	
		У1 Применять знания о структуре данных в вычислительной технике, о дискретной природе вычислительных процессов в образовательной и профессиональной деятельности	ОК3 У1
<b>ПВК-1</b>	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза	владеть	
		В1 Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки и решения задач по основной тематике дисциплины	ОК3 В1
		знать	
<b>ПВК-1</b>		31 Основные методы, алгоритмы, средства представления для решения задач дискретной математики	ПВК1 31
		Уметь	

	информационных систем и процессов	У1 Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи дискретной математики	ПВК1 У1
		владеть	
	В1 навыками решения задач теории множеств, теории графов и комбинаторики	ПВК1 В1	

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(Экзамен 1 СЕМЕСТР)**

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные понятия теории дискретных множеств.	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
2	Операции над множествами. Пересечение множеств. Привести диаграммы Венна	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
3	Свойства операций над множествами. Булеан и его расчетная формула	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
4	Декартово произведение множеств.	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
5	Соответствия и функции. Дать определение и привести пример	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
6	Отношения. Свойства отношений	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
7	Основное правило комбинаторики. Привести пример задач	ОК3 З1 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
8	Конечные множества и операции над ними. Количество элементов данного множества	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
9	Сочетания. Свойства сочетаний. Все подмножества данного множества.	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
10	Перестановки и размещения. Примеры задач	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
11	Перестановки с повторениями. Примеры задач	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
12	Сочетания с повторениями. Примеры задач	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
13	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Примеры задач	ОК3 З3 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1

14	Разбиение множества. Числа Стирлинга и Белла. Примеры задач	OK3 33 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 B1
15	Основные понятия теории графов	OK3 31 OK3 32 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 B1
16	Характеристики орграфа. Основные определения.	OK3 31 OK3 32OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1
17	Представления графов в виде матриц смежности	OK3 31 OK3 32OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 B1
18	Операции над графами. Объединение графов	OK3 31 OK3 32 OK3 32OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 B1
19	Декартово произведение графов.	OK3 31 OK3 32OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 B1
20	Остов графа. Остовные деревья. Построение минимального остова.	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
21	Алгоритм построения остовного дерева графа	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
22	Циклы и цепи в графах. Нахождение фундаментального множества циклов в графе.	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
23	Задача коммивояжера. Привести пример	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
24	Операции над графами. Пересечение графов	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
25	Привести алгоритм Дейкстры и где он применяется	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
26	Охарактеризовать функцию жадного алгоритма. Привести конкретный пример	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
27	Операции над графами. Дополнение графов до полного	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32
28	Операции над множествами. Объединение множеств. Привести круги Эйлера	OK3 31 OK3 Y1 OK3 B1 ПВК1 31 ПВК1 Y1 ПВК1 B1 OK3 32



29	Операции над множествами. Вычитание множеств. Привести диаграммы Венна	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ОК3 32 ПВК1 В1
30	Свойства операций над множествами. Ассоциативность. Привести пример	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ОК3 32 ПВК1 В1
31	Универсальное и пустое множество. Примеры с кругами Эйлера	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ОК3 32 ПВК1 В1
32	Свойства операций над множествами. Коммутативность. Привести пример	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ОК3 32 ПВК1 В1
33	Свойства операций над множествами. Дистрибутивность. Привести пример	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1 ОК3 32
34	Представления графов в виде матриц инцидентности.	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32
35	Представления графов в виде отображений	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32
36	Охарактеризовать транзитивность и симметричность отношений	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1 ОК3 32
37	Решить задачу: Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы слова «комбинаторика»?	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
38	Решить задачу: Сколько есть 5-значных чисел, которые одинаково читаются слева направо и справа налево (например, таких как 67876, 17071)?	ОК3 33 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
39	Решить задачу: В компании друзей 16 человек хотели ехать на шашлык, 7 человек- собраться дома, 3-друзьям было все равно куда ехать( т.е. могли ехать как и на шашлык, так и дома). Сколько друзей в компании?	ОК3 33 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
40	Решить задачу: В туристической группе каждый- либо женского пола, либо брюнет(брюнетка), либо ребенок. В группе 10 человек женского пола, из них 3 брюнетки, а и них-2 девочки-близнецы по 5 лет. Всего в группе 12 человек брюнетов, детей из них 5. Всего детей в группе 7 человек, из них девочек-4. Сколько туристов всего? Сколько мужского пола?	ОК3 33 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
41	Решить задачу: Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы слова «МОЛОКО»?	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
42	Решить задачу:	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1

	Найти число размещений 7 одинаковых предметов в 5 корзинах.	ПВК1 В1
43	Решить задачу: Доказать, что $ A \cup B  =  A  +  B  -  A \cap B $ .	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
44	Решить задачу: Доказать, что $A \cup B = (A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$ .	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
45	Решить задачу: Показать, что $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A) = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
46	Решить задачу: Упростить выражения: $(\overline{x \cup y}) \cap (\bar{x} \cup \bar{y})$ ; $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$ .	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 В1
47	Алгоритм обхода ребер графа.	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32
48	Решить задачу: Найти Эйлеровы и Гамильтоновы пути в полном графе с 3-мя вершинами	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32
49	Привести алгоритм хроматической раскраски планарного графа	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32
50	Потоки в сетях привести примеры разрезов в графе и применение теоремы Форда-Фалкерсона	ОК3 31 ОК3 У1 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1 ОК3 32

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются на экзамене по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Дискретная математика» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**«Отлично» (5)** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«Хорошо» (4)** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно

применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«Удовлетворительно» (3)** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Неудовлетворительно» (2)** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.