

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НИУ «БелГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института инженерных  
технологий и естественных наук

11.04.2016

Константинов И.С.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика

наименование дисциплины (модуля)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профиль подготовки Сети связи и системы коммутации

Автор: Доцент кафедры математического и программного обеспечения информационных систем, к.т.н., доцент М.Ф.Тубольцев

должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

Программа одобрена Кафедрой математического и программного обеспечения информационных систем

Протокол заседания кафедры от 14.03.2016 № 10  
дата

Программа согласована с кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий

Протокол заседания кафедры от 14.03.2016 № 12  
дата

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

<b>Коды компетенций</b>	<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-3	Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	<b>Знать:</b> Основные методы получения, хранения и переработки информации
		<b>Уметь:</b> Применять методы получения, хранения и переработки информации на практике
		<b>Владеть (навыки и/или опыт деятельности):</b> Навыками рационального использования методов получения, хранения и переработки информации

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

<b>Часть основной образовательной программы</b>	<b>Определитель – индекс дисциплины (модуля)</b>
Базовая часть	Б1.Б.3
Вариативная часть	

**2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Профессиональная деятельность современного специалиста в области информационно-телекоммуникационных систем и технологий связана с широким применением на практике различных методик дискретной математики. В соответствии с этим данная программа предусматривает изучение студентами основ дискретной математики

Преподавание дисциплины «Дискретная математика» опирается в основном на содержание школьных курсов «Информатика» и «Математика». Кроме того, при рассмотрении вопросов дисциплины «Дискретная математика» используются сведения, полученные студентами при изучении других математических дисциплин.

**2.2. Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Полученные в результате изучения данного курса знания в области применения методов дискретной математики будут в дальнейшем использованы для приобретения навыков решения задач профессиональной сферы при изучении специальных дисциплин и подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
	Очная	Заочная	Очно-заочная
	Семестр	Курс	Семестр
	№ 1	№1	№
	Количество часов на вид работы:		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	
В том числе:			
Лекции	24	4	
Практические занятия	36	4	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом</i>			
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>			
В том числе:			
КСР			
Индивидуальные консультации по выполнению курсовой работы			
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом</i>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
В том числе:			
экзамен	<b>36</b>	9	
консультация			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>48</b>	<b>247</b>	
В том числе:			
Собеседование	48	247	
<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

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

4.1. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)																	
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения						Очно-заочная форма обучения					
	Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18
<b>Наименование раздела, темы дисциплины (модуля)</b>																		
<b>Раздел 1. Элементы формальной логики</b>																		
Тема 1.1. Высказывания и логические связи	2		4	4		10	0,5		0,5	10		11						
Тема 1.2. Таблицы истинности и нормальные формы	2		4	4		10	0,2		0,3	10		10,5						
Тема 1.3. Карты Карно и коммутационные схемы	2		4	4		10	0,3		0,2	10		10,5						
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>																		
Тема 2.1. Множества и операции над ними	2		4	4		10	0,5		0,5	10		11						
Тема 2.2. Отношения на множестве	2		2	4		8	0,2			10		10,2						
Тема 2.3. Функции	2		2	4		8	0,3			10		10,3						
<b>Раздел 3. Элементы комбинаторики</b>																		
Тема 3.1. Комбинаторные схемы и принципы комбинаторики	2		4	4		10	0,5		0,5	10		11						
Тема 3.2. Перестановки, размещения и сочетания	2		4	4		10	0,2		0,3	10		10,5						
Тема 3.3. Разбиения множеств	2		2	4		8	0,3		0,2	10		10,5						
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>																		

Наименование раздела, темы дисциплины (модуля)		Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)																	
		Очная форма обучения						Заочная форма обучения						Очно-заочная форма обучения					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия (семинарские занятия)	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия (семинарские занятия)	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия (семинарские занятия)	Самостоятельная работа	Внеаудиторная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Тема 4.1. Графы, их виды и основные характеристики	2		2	4		8	0,5	0,5		17		18							
Тема 4.2. Связность графов	2		2	4		8	0,2	0,5		10		10,7							
Тема 4.3. Деревья	2		2	4		8	0,3	0,5		10		10,8							
<b>Итого за 1-й семестр:</b>	24		36	48	36	144	4	4		127		135							
<b>Всего:</b>	24		36	48	36	144	4	4	4	127		135							

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Наименование раздела, темы дисциплины (модуля)	Содержание разделов дисциплины (модуля)	Содержание практических занятий и/или лабораторных работ		
		Тематика	Кол-во часов	
1	2	3	0	30
<b>Раздел 1. Элементы формальной логики</b>			4	5
Тема 1.1. Высказывания и логические связи	Высказывания. Дизъюнкция, конъюнкция, отрицание. Импликация. Полнота в логике высказываний.	<b>Практическое занятие:</b> 1. Высказывания. Дизъюнкция, конъюнкция, отрицание. Импликация. 2. Полнота в логике высказываний	2	0, 5
Тема 1.2. Таблицы истинности	Формулы. Таблицы истинности. Конъюнктивная	<b>Практическое занятие:</b>		

Наименование раздела, темы дисциплины (модуля)	Содержание разделов дисциплины (модуля)	Содержание практических занятий и/или лабораторных работ			
		Тематика	Кол-во часов		
1	2	3	0	030	30
и нормальные формы	нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма.	1. Формулы. Таблицы истинности. 2. Конъюнктивная нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма.	2		0, 3
Тема 1.3. Карты Карно и коммутационные схемы	Карты Карно. Коммутационные схемы.	<b>Практическое занятие:</b> 1. Карты Карно 2. Коммутационные схемы	2 2		0, 2
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>					
Тема 2.1. Множества и операции над ними	Объединение и пересечение множеств. Дополнение. Законы Моргана.	<b>Практическое занятие:</b> 1. Объединение и пересечение множеств. Дополнение 2. Законы Моргана.	2 2		0, 5
Тема 2.2. Отношения на множестве	Декартовы произведения множеств. Отношения на множестве. Отношения порядка. Отношение эквивалентности.	Практическое занятие: 1.			
Тема 2.3. Функции	Функциональные отношения. Образы и прообразы множеств. Инъекция, сюръекция и биекция.	Практическое занятие: 1.	2		
<b>Раздел 3. Элементы комбинаторики</b>					
Тема 3.1. и принципы комбинаторики	Комбинаторные схемы. Принципы комбинаторного сложения, умножения, включения-исключения.	Практическое занятие: 1. Комбинаторные схемы. Принципы комбинаторного сложения, умножения.	2		0, 5

Наименование раздела, темы дисциплины (модуля)	Содержание разделов дисциплины (модуля)	Содержание практических занятий и/или лабораторных работ		Кол-во часов		
		Тематика		0	030	30
1	2	3		4	5	6
Тема 3.2. Перестановки, размещения и сочетания	Перестановки, размещения и сочетания. Биномиальные коэффициенты. Формулы обращения.	<b>Практическое занятие:</b> 1. Перестановки, размещения и сочетания. 2. Формулы обращения	2			
Тема 3.3. Разбиения множеств	Числа Стирлинга первого и второго рода. Числа Белла.	Практическое занятие: 1. Числа Стирлинга первого и второго рода. 2. Числа Белла.	2		0,	2
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>						
Тема 4.1. Графы, их виды и основные характеристики	Виды графов. Характеристики графов. Изоморфизм графов.	Практическое занятие: 1. Виды графов. Характеристики графов. Изоморфизм графов.	2		0,	5
Тема 4.2. Связность графов	Маршруты, цепи, циклы. Связность. Теоремы Менгера, Холла, Форда-Фолкерсона.	Практическое занятие: 1. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Теоремы Менгера, Холла, Форда-Фолкерсона.	2		0,	5
Тема 4.3.2. Деревья	Свободные, ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Обход деревьев.	Практическое занятие: 1. Свободные, ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Обход деревьев.				

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Учебно-методический комплекс по дисциплине.
2. Литература учебного и научного характера.

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

### **6.1. Перечень основной учебной литературы**

1. Муромцев, В.В. Дискретная математика = Дискретная математика: Учебно-методический комплекс: Электронный ресурс / В.В. Муромцев; В.В. Муромцев. – Белгород: БелГУ, 2010.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

2. Триумфгородских М.В. Дискретная математика и математическая логика : для информатиков, экономистов и менеджеров / М.В. Триумфгородских ; отв. ред. О.А. Голубев. - Москва : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106>
3. Судоплатов С.В. Дискретная математика : Учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова . - Новосибирск : НГТУ, 2012 . - 278 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>
4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов - М.: РИЦ "Техносфера", 2012. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024>
5. Дискретная математика. Учебник - Новосибирск: НГТУ, 2012. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>
6. Редькин Н.П. Дискретная математика. Учебник - М.: Физматлит, 2009. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Нет.

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

### **8.1. Перечень информационных технологий**

Нет.

### **8.2. Перечень программного обеспечения**

Нет.

### **8.3. Перечень информационных справочных систем**

Нет.



## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы в соответствии с картой компетенций:

Код компетенции	<b>ОПК-3</b>	
Код этапа формирования компетенции в соответствии с картой компетенций ООП	1 этап	

### 9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Код и уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно / не зачтено	удовлетворительно / зачтено	хорошо / зачтено	
ОПК-3 Уровень 1	<b>Знать:</b> Основные методы получения, хранения и переработки информации	Не знает или не имеет четкого представления об использовании методов дискретной математики	Знает только основные сведения об использовании методов дискретной математики	Знает как применять на практике методы дискретной математики	Знает теорию и способен применять на практике методы дискретной математики
	<b>Уметь:</b> Применять методы получения, хранения и переработки информации на практике	Не умеет использовать методы получения, хранения и переработки информации на практике	Умеет решать типовые задачи получения, хранения и переработки информации	Умеет решать задачи получения, хранения и переработки информации умеренной сложности	Умеет использовать большинство возможностей методов получения, хранения и переработки информации
	<b>Владеть:</b> Навыками рационального использования методов получения, хранения и переработки информации	Не способен эффективно использовать методы дискретной математики	Владеет простейшими навыками использования методов дискретной математики	Владеет основными навыками использования методов дискретной математики	Владеет в полном объеме навыками использования методов дискретной математики

**9.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

*Примерный перечень вопросов для экзамена*

1. Свободные, ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья.
2. Обход деревьев.
3. Маршруты, цепи, циклы.
4. Связность.
5. Теоремы Менгера, Холла, Форда-Фолкерсона.
6. Виды графов.
7. Характеристики графов.
8. Изоморфизм графов.
9. Числа Стирлинга первого и второго рода.
10. Числа Белла.
11. Перестановки, размещения и сочетания.
12. Биномиальные коэффициенты.
13. Формулы обращения.
14. Комбинаторные схемы.
15. Принципы комбинаторного сложения, умножения, включения-исключения.
16. Функциональные отношения.
17. Образы и прообразы множеств.
18. Инъекция, сюръекция и биекция.
19. Декартовы произведения множеств.
20. Отношения на множестве.
21. Отношения порядка.
22. Отношение эквивалентности.
23. Объединение и пересечение множеств.
24. Дополнение.
25. Законы Моргана.
26. Карты Карно.
27. Коммутационные схемы. Формулы.
28. Таблицы истинности.
29. Конъюнктивная нормальная форма.
30. Дизъюнктивная нормальная форма.
31. Высказывания.
32. Дизъюнкция, конъюнкция, отрицание.
33. Импликации.
34. Полнота в логике высказываний.

*Критерии оценки зачёта (экзамена)*

Отметка «отлично» выставляется студенту, если он знает формулировки основных фактов, закономерностей и понятий дисциплины, умеет применять теоретические знания на практике и владеет передовыми методиками решения задач предметной области.

Отметка «хорошо» выставляется студенту, если он имеет структурированные знания об основных понятиях дисциплины, умеет формулировать взаимосвязи между понятиями, владеет методикой решения типовых задач предметной области.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет фрагментарные знания об основных понятиях дисциплины, не вполне понимает взаимосвязи между понятиями.

Отметка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет значительные пробелы в знаниях, не может сформулировать взаимосвязи между изучаемыми в курсе понятиями, не умеет решать типовых задач.

### 9.3.1. Балльно-рейтинговая система оценки качества освоения учебной дисциплины (модуля)

<b>Виды учебной работы (соотнесенные с разделами, частями, темами дисциплины (модуля) или соответствующие дисциплине (модулю) в целом)</b>	<b>Баллы</b>
<i>1. Лекции</i>	<b>50</b>
Тема 1.1. Высказывания и логические связи	4
Тема 1.2. Таблицы истинности и нормальные формы	4
Тема 1.3. Карты Карно и коммутационные схемы	4
Тема 2.1. Множества и операции над ними	4
Тема 2.2. Отношения на множестве	4
Тема 2.3. Функции	4
Тема 3.1. Комбинаторные схемы и принципы комбинаторики	4
Тема 3.2. Перестановки, размещения и сочетания	4
Тема 3.3. Разбиения множеств	4
Тема 4.1. Графы, их виды и основные характеристики	4
Тема 4.2. Связность графов	5
Тема 4.3. Деревья	5
<i>2. Практические занятия</i>	<b>50</b>
Тема 1.1. Высказывания и логические связи	4
Тема 1.2. Таблицы истинности и нормальные формы	4
Тема 1.3. Карты Карно и коммутационные схемы	4
Тема 2.1. Множества и операции над ними	4
Тема 2.2. Отношения на множестве	4
Тема 2.3. Функции	4
Тема 3.1. Комбинаторные схемы и принципы комбинаторики	4
Тема 3.2. Перестановки, размещения и сочетания	4
Тема 3.3. Разбиения множеств	4
Тема 4.1. Графы, их виды и основные характеристики	4
Тема 4.2. Связность графов	5
Тема 4.3. Деревья	5
<b>Количество баллов (max)</b>	<b>100</b>

Шкала оценивания:

<b>Неудовлетворительно (баллов включительно)</b>	<b>Удовлетворительно (баллов включительно)</b>	<b>Хорошо (баллов включительно)</b>	<b>Отлично (баллов включительно)</b>
50	51-70	71-90	91-100

**9.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учёт успешности по всем видам заявленных оценочных средств. Устный опрос проводится на

каждом лабораторном занятии и затрагивает как тематику лабораторного занятия, так и лекционный материал. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачёт (экзамен) предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить: уровень, прочность и систематичность полученных теоретических знаний, умение применять их в решении практических задач, наличие навыков самостоятельной работы, развитие творческого мышления.

Оценка компетенций на зачёте (экзамене) для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачёте (экзамене).

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает обязательную подготовку к текущим лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, изучение основной и дополнительно литературы по предмету, подготовку к итоговой аттестации в конце семестра. Самостоятельная работа предполагает:

- выполнение индивидуальных заданий под контролем преподавателя;
- консультации преподавателей – лекторов и ассистентов;
- освоение дополняющих лекции сведений по литературным источникам.

При изучении материала следует придерживаться приведенной последовательности разделов, так как последующие разделы опираются на материал предыдущих.

С целью обеспечения эффективного усвоения студентами материала курса необходимо, чтобы лабораторные работы выполнялись студентами после проработки соответствующего теоретического материала. Студенты допускаются к выполнению лабораторной работы только после того, как они во время предварительного опроса покажут владение необходимыми теоретическими знаниями.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории.

#### **12. Иные сведения и (или) материалы: (включаются на основании решения кафедры)**

Не предусмотрены.