

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“ 10 ” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.21 Дискретная математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Направленность: Радиоэлектронные системы

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ИРС

Кафедра-разработчик ИРС

Объем дисциплины 144/4
часов/з.с

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Приблудова Е.Н., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 931 на основании учебных планов принятых УМС НГТУ:

протокол от 10.06.2021 г. № 6 (очная, очно-заочная формы обучения),
протокол от 15.06.2021 г. № 7 (заочная форма обучения),

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03 июня 2021 г. № 9-1

Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Рындык А.Г. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ, протокол от 10 июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.01-р-21
Начальник МО _____

Заведующая отделом НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	24
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	24
5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	26
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	28
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	29
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	29
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	30
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	31
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	32
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	32
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	32
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	32
11.1.1. Типовые задания для практических занятий	33
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения.....	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области дискретной математики, а также применения алгоритмического подхода для проектирования управляющих автоматов при решении профессиональных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачи освоения дисциплины:

- применение основных законов и методов дискретной математики;
- осуществлять минимизацию булевых функций с использованием различных методов;
- проявление системного и алгоритмического мышления при проектировании управляющих автоматов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Дискретная математика» Б1.Б.21 включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 и является обязательной для профиля направления подготовки «Радиоэлектронные системы». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Математика», «Основы численных методов», «Информационные технологии».

Дисциплина «Дискретная математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Алгоритмы и методы организации программных систем», «Цифровые устройства и микропроцессоры», также практик: научно-исследовательская работа, производственная (преддипломная).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Философия УК-1								
Системное программирование УК-1								
Алгоритмы и методы организации программных систем УК-1								
Экономическая теория УК-1								
Научно-исследовательская работа УК-1								
Выполнение и защита ВКР. УК-1								
Математика ОПК-1								
Физика ОПК-1								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Основы теории цепей ОПК-1</i>								
<i>Электроника ОПК-1</i>								
<i>Электродинамика и распространение радиоволн ОПК-1</i>								
<i>Радиотехнические цепи и сигналы ОПК-1</i>								
<i>Теория вероятностей и математическая статистика ОПК-1</i>								
<i>Радиоматериалы и радиокомпоненты ОПК-1</i>								
<i>Основы численных методов ОПК-1</i>								
<i>Преддипломная практика ОПК-1</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР ОПК-1</i>								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Знать: соответствующий математический аппарат для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Уметь: привлекать для решения задач минимизации булевых функций, проектирования управляющих автоматов соответствующий математический аппарат, характерный для дискретной математики.	Владеть: математическим аппаратом для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Выполнение индивидуального задания – 25 заданий	Вопросы для устного собеседования – 25 билетов
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Использует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	Знать: основные законы и методы дискретной математики (теорию множеств, методы минимизации булевых функций, теорию графов, теорию автоматов), алгоритмы проектирования управляющих автоматов.	Уметь: доказывать тождества с использованием законов, осуществлять минимизацию булевых функций с использованием различных методов, проектировать управляющие автоматы.	Владеть: навыками проектирования управляющих автоматов на основе знания методов минимизации булевых функций.		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 5 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	57	57
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	87	87
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	51	51
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 3.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	40	40
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	104	104
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		

курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	68	68
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 3.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по курсам
		3 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	23	23
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	16	16
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	8	8
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	7	7
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	121	121
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	112	112
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

4.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоёмкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1. Множества				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], работа над ин-				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						дидиву-альным заданием			
	Тема 1.1 Опе-рации над множествами	2			1				
	Тема 1.2 Свойства множеств	2			1				
	Тема прак-тического занятия: «Множества. Операции над множествами. Свойства множеств»			2	4	Подго-товка к практи-ческому занятию [6.1.1], [6.4.1], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 1 разделу	4		2	6				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 2. Решетки					Подго-товка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа над ин-дивиду-альным заданием			
	Тема 2.1 Би-нарное отно-шение	2			2				
	Тема 2.2 Дис-трибутивная решетка, ре-шетка с до-полнениями	3			2				
	Тема прак-тического занятия: «Бинарное отношение, свойства би-нарных отно-шений. Ре-шетки»			2	2	Подго-товка к практи-ческому занятию [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 2 разделу	5		2	6				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1	Раздел 3. Минимизация булевых функций					Подго-товка к лекциям			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ИОПК-1.1						[6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 3.1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (КНФ)	1			2				
	Тема 3.2. Карта Карно	2			2				
	Тема 3.3. Метод Квайна Мак-Класски	2			2				
	Тема практического занятия: «Минимизация полностью определенных булевых функций. Минимизация частично определенных булевых функций»			2	3	Подготовка к практическому занятию 6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 3 разделу	5		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 4 Логика высказываний					Подготовка к лекциям [6.2.2], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 4.1. Построение доказательств в логике высказываний	2			2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 4.2. Метод Вонга, метод резолюций, аксиоматический метод.	3			2				
	Тема практического занятия: «Методы доказательства истинности клауз»			2	2	Подготовка к практическому занятию [6.2.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 4 разделу	5		2	6				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 5 Логика предикатов				Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2], работа над индивидуальным заданием				
	Тема 5.1. Предикатные функции	2			2				
	Тема 5.2. Кванторы всеобщности и существования	3			2				
	Тема практического занятия: «Кванторы всеобщности и существования»			2	2	Подготовка к практическому занятию [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 5 разделу	5		2	6				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 6 Графы				Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.2.3], [6.2.4], работа над индивидуальным заданием				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 6.1. Операции над графами	2			3				
	Тема 6.2. Разрезы графа	3			3				
	Тема практического занятия: «Изоморфизм графов. Разрезы графа»			2	3	Подготовка к практическому занятию [6.1.2], [6.2.3], [6.2.4],	Мозговой штурм		
	Итого по 6 разделу	5		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 7 Конечные автоматы					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.2.4], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 7.1. Этапы построения автоматного оператора	2			1				
	Тема 7.2. Структурный синтез автоматов	3			2				
	Тема практического занятия: «Кодирование состояний автомата»			2	3	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Тема практического занятия: «Структурный синтез автоматов»			3	3	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						[6.2.1], [6.2.3], [6.4.2]			
	Итого по 7 разделу	5		5	9				
	Подготовка к экзамену (контроль)				36				
	ИТОГО по дисциплине	34		17	87				

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1. Множества					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 1.1 Операции над множествами	1			1				
	Тема 1.2 Свойства множеств	1			1				
	Тема практического занятия: «Множества. Операции над множествами. Свойства множеств»			2	4	Подготовка к практическому занятию [6.1.1], [6.4.1], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 1 разделу	2		2	6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 2. Решетки					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 2.1 Бинарное отношение	1			2				
	Тема 2.2 Дистрибутивная решетка, решетка с дополнениями	1			2				
	Тема практического занятия: «Бинарное отношение, свойства бинарных отношений. Решетки»			2	5	Подготовка к практическому занятию 6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 2 разделу	2		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 3. Минимизация булевых функций					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 3.1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная	1			2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	конъюнктивная нормальная форма (КНФ)								
	Тема 3.2. Карта Карно	0,5			2				
	Тема 3.3. Метод Квайна Мак-Класски	0,5			2				
	Тема практического занятия: «Минимизация полностью определенных булевых функций. Минимизация частично определенных булевых функций»			2	6	Подготовка к практическому занятию 6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 3 разделу	2		2	12				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 4 Логика высказываний					Подготовка к лекциям [6.2.2], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 4.1. Построение доказательств в логике высказываний	1			3				
	Тема 4.2. Метод Вонга, метод резолюций, аксиоматический метод.	1			3				
	Тема практического занятия: «Методы доказательства истинности клауз»			2	3	Подготовка к практическому занятию [6.2.2]	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Итого по 4 разделу	2		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 5 Логика предикатов					Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 5.1. Предикатные функции	1			3				
	Тема 5.2. Кванторы всеобщности и существования	1			3				
	Тема практического занятия: «Кванторы всеобщности и существования»			2	3	Подготовка к практическому занятию [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 5 разделу	2		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 6 Графы					Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.2.3], [6.2.4], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 6.1. Операции над графами	1			3				
	Тема 6.2. Разрезы графа	1			3				
	Тема практического			2	3	Подготовка к	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	занятия: «Изоморфизм графов. Разрезы графа»					практическому занятию [6.1.2], [6.2.3] [6.2.4].			
	Итого по 6 разделу	2		2	9				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 7 Конечные автоматы					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.2.4], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 7.1. Этапы построения автоматного оператора	2			2				
	Тема 7.2. Структурный синтез автоматов	3			3				
	Тема практического занятия: «Кодирование состояний автомата»			2	4	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Тема практического занятия: «Структурный синтез автоматов»			3	5	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1],	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						[6.2.3], [6.4.2]			
	Итого по 7 разделу	5		5	14				
	Подготовка к экзамену (контроль)				36				
	ИТОГО по дисциплине	17		17	104				

Таблица 4.3 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1. Множества					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 1.1 Операции над множествами	0,5			3				
	Тема 1.2 Свойства множеств	0,5			3				
	Тема практического занятия: «Множества. Операции над множествами. Свойства множеств»			1	8	Подготовка к практическому занятию [6.1.1], [6.4.1], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 1	1		1	14				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	1		1	14				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 2. Решетки					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 2.1 Бинарное отношение	0,5			3				
	Тема 2.2 Дистрибутивная решетка, решетка с дополнениями	0,5			3				
	Тема практического занятия: «Бинарное отношение, свойства бинарных отношений. Решетки»			1	8	Подготовка к практическому занятию 6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 2 разделу	1		1	14				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 3. Минимизация булевых функций					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], работа			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						над индивидуальным заданием			
	Тема 3.1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (КНФ)	0,25			3				
	Тема 3.2. Карта Карно	0,25			3				
	Тема 3.3. Метод Квайна Мак-Класски	0,5			3				
	Тема практического занятия: «Минимизация полностью определенных булевых функций. Минимизация частично определенных булевых функций»			1	9	Подготовка к практическому занятию 6.1.1], [6.1.2], [6.2.1]	Мозговой штурм		
	Итого по 3 разделу	1		1	18				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 4 Логика высказываний				Подготовка к лекциям [6.2.2], работа над индивидуальным заданием				
	Тема 4.1. Построение доказательств в	0,5			4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	логике высказываний								
	Тема 4.2. Метод Вонга, метод резолюций, аксиоматический метод.	0,5			4				
	Тема практического занятия: «Методы доказательства истинности клауз»			1	6	Подготовка к практическому занятию [6.2.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 4 разделу	1		1	14				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 5 Логика предикатов					Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 5.1. Предикатные функции	0,5			4				
	Тема 5.2. Кванторы всеобщности и существования	0,5			4				
	Тема практического занятия: «Кванторы всеобщности и существования»			1	6	Подготовка к практическому занятию [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 5 разделу	1		1	14				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1	Раздел 6 Графы					Подготовка к лекции-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ИОПК-1.1						ям [6.1.2], [6.2.3], [6.2.4], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 6.1. Операции над графами	0,5			4				
	Тема 6.2. Разрезы графа	0,5			4				
	Тема практического занятия: «Изоморфизм графов. Разрезы графа»			1	10	Подготовка к практическому занятию [6.1.2], [6.2.3] [6.2.4].	Мозговой штурм		
	Итого по 6 разделу	1		1	18				
УК-1, ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 7 Конечные автоматы					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.2.4], [6.3.1], работа над индивидуальным заданием			
	Тема 7.1. Этапы построения автоматного оператора	1			2				
	Тема 7.2. Структурный	1			4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	синтез автоматов								
	Тема практического занятия: «Кодирование состояний автомата»			1	5	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Тема практического занятия: «Структурный синтез автоматов»			1	9	Подготовка к практическому занятию] [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.3], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Итого по 7 разделу	2		2	20				
	Подготовка к экзамену (контроль)				9				
	ИТОГО по дисциплине	8		8	121				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 5.1 - Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1.	Множества	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Множества. Операции над множествами. Свойства множеств	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
2.	Решетки	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Бинарное отношение, свойства бинарных отношений. Решетки	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
3.	Минимизация булевых функций	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуально-го задания	Практическая работа: Минимизация полностью определенных булевых функций. Минимизация частично определенных булевых функций	Выполнение домашних заданий	Домашние задания

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
4.	Логика высказываний.	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Логика высказываний. Метод Вонга, метод резолюций, аксиоматический метод	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
5.	Предикаты.	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: «Кванторы всеобщности и существования»	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
6.	Графы	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Изоморфизм графа. Разрезы графа	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
7.	Конечные автоматы. Структурный синтез автомата	УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Кодирование внутренних состояний автомата	Выполнение домашних заданий	Домашние задания
		УК-1 ИУК-1.1 ОПК-1 ИОПК-1.1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение индивидуального задания	Практическая работа: Структурный синтез автомата	Выполнение домашних заданий	Домашние задания

Таблица 5.2 - Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
«Дискретная математика»	УК-1, ОПК-1	Устное собеседование по вопросам	Вопросы к экзамену	Выполнение индивидуального задания	Задания к экзамену

Таблица 5.3 - Оценочные средства дисциплины, для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера заданий
1	Компетенция УК-1, ОПК-1	1-25

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информационные радиосистемы».

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5.4 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены теории графов, автоматов	Фрагментарные, поверхностные знания теории графов, автоматов	Знает теорию графов, автоматов на достаточно хорошем уровне	Имеет глубокие знания решения задач теории графов, автоматов
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Использует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены свойства, законы множеств, методы минимизации булевых функций, не способен использовать методы минимизации для структурного синтеза автоматов.	Фрагментарные, поверхностные знания свойств, законов множеств, методов минимизации булевых функций, частично может использовать методы минимизации для структурного синтеза автоматов. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при минимизации булевых функций для структурного синтеза автоматов.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
6.1.1	Шевелев Ю.П. Дискретная математика: Учеб.пособие / Ю.П.Шевелев. – СПб.: Лань, 2019	2008 г. – 29 экз.
6.1.2	Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб.пособие / С.В.Яблонский. – М.: Высш. шк., 2006	2006 г. – 1 экз. 2003 г. – 46 экз. Всего: – 47 экз.

6.2. Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Судоплатов С.В. Математическая логика и теория алгоритмов : Учебник и практикум / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 5-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2021. - 207 с. - (Высшее образование). - Прил.: с.197-205. - Библиогр.: с.194-196, 206-207. - ISBN 978-5-534-12274-9 : 699-00.
- 6.2.2. Шевелев Ю.П. Дискретная математика: Учеб.пособие / Ю.П.Шевелев. – СПб.: Лань, 2019.
- 6.2.3. Алгоритмы дискретной математики. Примеры решения задач : Учеб.пособие / И.Ю. Харитонова, Н.М. Богословская, С.И. Вдовин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т (фил.). - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. **В библиотеке – 2 экз.**
- 6.2.4. Онлайн-книга Дискретная математика: графы и автоматы / <http://window.edu.ru/resource/781/41781>

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины

- 6.3.1. Журнал "Дискретная математика" <http://dma.mi.ras.ru>

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Дис-

кретная математика» разработаны в электронном варианте.

Электронные варианты методических указаний по выполнению практических работ по дисциплине «Дискретная математика» отправляются на электронные адреса групп.

6.4.1. Теория множеств: метод. указания к практ. работам по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки бакалавра 11.03.01 «Радиотехника» дневной формы обучения / НГТУ; сост.: Е.Н.Приблудова, Н. Новгород, 2021.– 11 с.

6.4.2. Теория автоматов: метод. указания к практ. работам по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки бакалавра 11.03.01 «Радиотехника» дневной формы обучения / НГТУ; сост.: Е.Н.Приблудова, Н. Новгород, 2021.– 19 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1.Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2.Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 9.1 - Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
	Zoom для дистанционного обучения, ссылка отправляется преподавателем

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя аудиторию 1247 НГТУ, оснащённую необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения.

Лекционные занятия – ауд. 1247:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук):

Intel (R) Core (TM)2 CPU 6400 @2.13GHz ОЗУ 1 Гб

Пакеты ПО общего назначения (ауд. 1247):

- Windows 7;

– MS Office.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Дискретная математика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе. Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен

анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.1-4.3) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждое выполненное домашнее задание проверяется преподавателем.

При оценивании домашних заданий учитывается следующее:

- правильность выполнения домашней работы;
- качество устных ответов на теоретические вопросы по пройденной теме.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая для студентов всех форм обучения:

- выполнение домашних заданий;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для практических занятий

1. Доказать тождество
2. $(C \cap B) \cup (\bar{B} \cap \bar{A}) \cup (\bar{B} \cap C) \cup (\bar{A} \cap B) \cup (A \cap \bar{C}) = 1$.
3. Найти декартово произведение $M_1\{6, 8, 9\}; M_2\{7, 5\}$ и определить мощность декартового произведения.
4. Записать в совершенной ДНФ и в совершенной КНФ булеву функцию $f(x, y, z) = (1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1)$, упростить с использованием формул и свойств.
5. Найти сокращенную ДНФ и минимальную ДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, принимающей значение 1 на наборах $(4, 5, 10, 11, 14, 15)$, а на остальных – значение 0.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения

1. Понятие множества. Операции над множествами. Примеры.
2. Понятие множества. Свойства множеств. Примеры.
3. Бинарное отношение, свойства отношений. Примеры.
4. Диаграмма Хассе. Понятие мажоранты и миноранты, максимального и минимального элементов. Примеры.
5. Понятие верхней грани, нижней грани. Наименьшая верхняя грань и наибольшая нижняя грань. Понятие решетки. Понятие полной решетки. Примеры.
6. Дистрибутивная решетка. Решетка с дополнениями. Примеры.
7. Понятие булевой функции. Таблица истинности. Понятие двойственной функции. Существенная и фиктивная переменные. Пример.
8. Булевы функции от 1 и 2 переменных. Результаты операций. Примеры.
9. Реализация функций формулами. Эквивалентное преобразование формул. Примеры.
10. Понятие терма. Теорема Шеннона. Разложение по одной, по двум, трем переменным. Примеры.
11. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (КНФ). Примеры.
12. Понятие терма, максимального единичного интервала, простой импликанты, сокращенной ДНФ, минимальной ДНФ. Пример.
13. Метод минимизации полностью определенных булевых функций (метод Квайна МакКласки). Пример.
14. Метод минимизации полностью определенных булевых функций (карта Карно). Правило упрощения заполненной карты Карно для трех переменных. Пример.
15. Метод минимизации полностью определенных булевых функций (карта Карно). Правило упрощения заполненной карты Карно для четырех переменных. Пример.
16. Минимизация слабоопределенных булевых функций. Пример.
17. k -значная логика. Примеры некоторых функций из k -значной логики.
18. Понятие графа. Класс матриц смежности. Операции над графами. Примеры.
19. Понятие взвешенного графа. Понятие изоморфных графов. Пример.
20. Понятие разреза графа. Понятие хорды, остова, дерева, цикла. Цикломатическое число, коцикломатический ранг. Пример.

21. Алгоритм нахождения всех разрезов графа. Теорема Менгера. Пример.
22. Понятие автоматов. Два способа описания автомата. Структура автомата. Основные этапы проектирования автоматов. Примеры.
23. Абстрактный этап построения автоматного оператора. Пример.
24. Алгоритм кодирования внутренних состояний автомата. Пример.
25. Структурный синтез автоматов. Пример.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

«__» _____ 201__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«_____»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРС
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ИРС _____ «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.