

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.Б. Дарьенков

подпись

ФИО

“ 6 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.2 Дискретная математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки :11.03.04Электроника и нанoeлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра:ТОЭ

Кафедра-разработчик: ПМ

Объем дисциплины: 108/3
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик: Шерстнева Л.В., к.ф.-м.н.

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом № 927 МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 г. на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № № 7 от 15.06.2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол № 9/1 от 4.06.2021

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Куркин А.А. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол № 1 от 07.06.2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №11.03.04-п-19
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

Н.И.Кабанина

(подпись)

Содержание

(ПОЛНОЕ И СОКРАЩЕННОЕ НАЗВАНИЕ ИНСТИТУТА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ДАННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ)..... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
7.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.	13
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	14
8.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	15
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	16
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	17
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	17
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ.....	17
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	18
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является овладение студентами основных понятий дискретной математики и математических методов исследования, а также выработка у них навыков решения типовых задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Способность использовать математический аппарат для решения задач инженерной деятельности;

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина ФТД.2 Дискретная математика включена в перечень факультативных дисциплин образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника. Дисциплина Дискретная математика применяется для изучения дисциплин: Основы микропроцессорной техники, Анализ и синтез устройств электронной техники а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Математика, Информационные технологии

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

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								
Нанoeлектроника								
Элементы схемотехники								
Твердотельная электроника								
Электронные цепи и микросхемотехника								

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
Основы микропроцессорной техники								
Вторичные источники питания								
Основы преобразовательной техники								
Анализ и синтез устройств электронной техники								
Патентоведение								
Функциональные узлы систем управления промышленных источников питания								
Дискретная математика								
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
Ознакомительная практика								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

4. 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-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: - основные понятия и теоремы интерполяции и аппроксимации функций, методы разбиения данных и их представления в дискретном виде; Уметь: - решать основные виды задач дискретизации функций и их обратное преобразование; Владеть: - основными математическим аппаратом для решения задач дискретной математики	Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа,	Билеты для зачета с оценкой

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Всего час.	№ сем 3
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:		
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (практ. Занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	1	1
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
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.)	44	44
Подготовка к зачету с оценкой	9	9

5.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код УК; ОПК; ПК и индиккаторы достижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование ис- пользуемых актив- ных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)	
		Контактная работа				Самостоя- тельная ра- бота сту- дента					
		Лекции	Лабо- ра- тор- ные	Практиче- ские занятия	Самосто- ятельная ра- бота сту- дента						
3 семестр											
УК-1 ИУК-1.5.	Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики.										
	1.1. Основные понятия теории множеств, логики высказываний и предикатов.	2		2	6	проработка и по- вторение лекцион- ного материала и материала учебни- ков и учебных по- собий, подготовка к практическим заня- тиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее заплани- рованными ошиб- ками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.				
	1.2. Булевы функции и алгебры. Совершенные нормальные формы.	2		6	6	проработка и по- вторение лекцион- ного материала и материала учебни- ков и учебных по- собий, подготовка к практическим заня- тиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее заплани- рованными ошиб- ками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых				

							группах.		
	1.3. Теорема Поста о функциональной полноте. Исчисление высказываний.	2		4	4		Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
	1.4. Минимизация нормальных форм всюду определённых булевых функций	2		6	6	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
	Раздел 2. Основы теории графов.								
УК-1 ИУК-1.5.	2.1 Основные понятия теории графов.	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		

	2.2 Симметричное рефлексивно-транзитивное, замыкания бинарного отношения. Компоненты связности.	1		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
	2.3. Выделение (минимального) остовного дерева и поиск кратчайшего пути.	2		4	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
	Раздел 3. Элементы комбинаторики.								
УК-1 ИУК-1.5.	3.1 Сочетания, размещения, перестановки	3		6	6	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
	3.2 Бином Ньютона и полиномиальная формула Формула включе-	1		2	4	- проработка и повторение лекционного материала и	Интерактивная лекция, лекция с заранее заплани-		

ний и исключений					материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	рованными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах.		
итого	17			44				
Подготовка к зачету с оценкой				9				
Итого по дисциплине	17		34	53				

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

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в разделе 12.

Индивидуальные практические задания и вопросы для текущего контроля по теоретическому материалу хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

Шкала оценивания	Зачет с оценкой
40<R<=50	отлично
30<R<=40	хорошо
20<R<=30	удовлетворительно
0<R<=20	неудовлетворительно

6.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/798.

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-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не знает определений важнейших понятий, свойств, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	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

Зачет с оценкой		Оценка
№ критерия	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)	
1	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Неудовлетворительно Компетенция не сформирована
2	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой	Удовлетворительно Планируемый результат достигнут
3	Способен логично мыслить, системно структурирует изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.	Хорошо Планируемый результат достигнут успешно
4	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Отлично Планируемый результат достигнут успешно

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

7.1.1 Шевелев Ю.П. Дискретная математика : Учеб.пособие / Ю.П. Шевелев. - СПб. : Лань, 2008. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм.указ.:с.580-584. - Библиогр.:с.577-579. - ISBN 978-5-8114-0810-8 : 440-99.

7.1.2 Просветов Г.И. Дискретная математика: задачи и решения : Учебно-практ.пособие / Г.И. Просветов. - 2-е изд.,доп. - М. : Альфа-Пресс, 2009. - 240 с. : ил. - Библиогр.:с.233-234. - ISBN 978-5-94280-419-0 : 110-00.

7.1.3 Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах : Учеб.пособие / В.В. Тишин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 337 с. : ил. - Библиогр.:с.337. - ISBN 978-5-9775-0232-0 : : 191-70

7.2. Справочно-библиографическая литература.

учебники и учебные пособия

7.2.1 Основы дискретной математики : Метод.разработка для студ.дневной, веч.и заочной формы обучения для всех спец. / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Прикл.математика";

Сост.:Т.В.Моругина, С.А.Тарнаева, О.И.Чайкина; Науч.ред.А.А.Куркин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 55 с. : ил. - Библиогр.:с.55.

7.2.2 Чернов А.В. Дискретная математика : Комплекс учебно-метод.материалов / А.В. Чернов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 138 с. : ил. - Терминологический указ.:с.133-137. - Библиогр.:с.138. - ISBN 978-5-502-00413-8 : 93-50.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMath Studio
	P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 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 9 - 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
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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 10 - 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

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Accer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

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.

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, как встреч студентами, так и 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 зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

11.2 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). 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

- Не предусмотрены

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать типовые задачи;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

115 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 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). 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.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- тестирование;
- зачет с оценкой

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой

Вопросы для проверки уровня обучаемости «ЗНАТЬ»

1. Высказывания. Булевы функции, истинность, существенные и фиктивные переменные, суперпозиция.
2. Логические связки (операции). Логические законы. Тавтологии и противоречия. Принцип двойственности. Предикаты.
3. Множество, элемент, подмножество. Задание множеств перечислением, описание с помощью характеристических предикатов. Булевы операции над множествами. Диаграммы Венна.
4. Кортежи. Декартово произведение. Прямое (дизъюнктивное) объединение. Мощность множества, кардинальные числа.
5. Булеан и алгебра подмножеств. Булевы функции. Булевы алгебры.
6. Алгебра полиномов Жегалкина. Теорема Стоуна.

7. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Карты Карно. Существенные и фиктивные переменные.
8. Минимизация СДНФ алгоритмом Квайна-Мак-Клоски.
9. Линейность, монотонность, самодвойственность, сохранение 0/1.
10. Функциональная полнота. Теорема Поста.
11. Формальная система (исчисление): алфавит, формулы (выражения), аксиомы, правила вывода, теоремы. Алгебраические системы. Модели формальных теорий. Порождение множеств исчислениями.
12. Исчисление высказываний, непротиворечивость, полнота, разрешимость.
13. Пути, циклы, связность, [остовные] деревья.
14. Алгоритмы обхода дерева (сначала) в глубину / в ширину. Реализация на основе очереди / стека.
15. Рефлексивное, симметричное, транзитивное замыкания бинарных отношений.
16. Алгоритм Уоршалла.
17. Вычисление компонент связности [ор]графа.
18. Ор][мульти]графы со взвешенными дугами / ребрами.
19. Алгоритмы Краскала, Прима выделения минимального остовного дерева.
20. Алгоритм Дейкстры вычисления кратчайшего пути / дерева кратчайших путей. Реализация на основе очереди с приоритетами. Применения в связи и схемотехнике (топологический анализ электрической цепи в методе контурных токов, маршрутизация в сетях связи).
21. Комбинаторные схемы. Мультимножества. Разбиения. Полиномиальные коэффициенты, числа Белла, Стирлинга.
22. Комбинаторные конфигурации, Размещения, перестановки, сочетания. Полиномиальные коэффициенты. Схемы урн.
- 23.

Вопросы для проверки уровня обучаемости «УМЕТЬ»

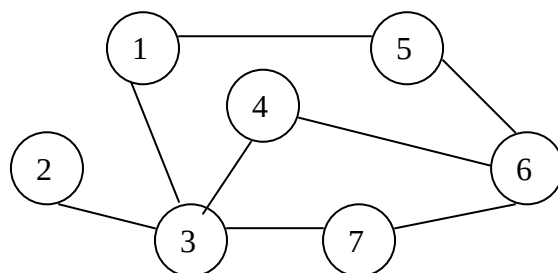
1. Уметь применять диаграммы Венна. Вычислять значение истинности составных высказываний.
2. Выполнять преобразования логических формул с применением логических законов. Описывать подмножества с помощью характеристических предикатов. Строить объединение, пересечение, разность, декартово произведение множеств.
3. Строить булеан конечного множества. Вычислять совершенную дизъюнктивную / конъюнктивную нормальную форму, многочлен Жегалкина булевой функции, заданной таблицей. Минимизировать СДНФ алгоритмом Квайна-Мак-Клоски. Преобразовывать негативное предложение в позитивное.
4. Проверять свойства булевых функций и применять теорему Поста. Описывать порождение множества выражений продуктивным исчислением.
5. Находить кратчайшие пути и кратчайшее остовое дерево.
6. Применять алгоритмы обхода дерева (сначала) в глубину / в ширину. Реализация на основе очереди / стека.

Вопросы для проверки уровня обучаемости «ВЛАДЕТЬ»

1. Задать перечислением всех элементов множество A , заданное с помощью характеристического свойства (формы от x): $A = \{ x \mid x \in Z, |x| < 2 \}$. Можно ли задать это множество перечислением, если условие $x \in Z$ заменить условием $x \in Q$? (Z - множество целых чисел, Q - множество рациональных чисел).

2. Доказать, что существует лишь одно множество, не имеющее элементов.
3. Определить отношение между множествами прямоугольников и параллелограммов с равными диагоналями.
4. Доказать, что если множество A состоит из n элементов, то множество всех его подмножеств $S(A)$ состоит из 2^n элементов.
Доказать следующие тождества :
 - а) $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = (A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$;
 - б) $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.
5. Составить таблицу истинности для формулы $F = (((\neg A) \rightarrow (B \wedge C)) \equiv A)$.
6. Доказать тождественную истинность следующих формул :
 - а) $((\neg(A \vee B)) \equiv ((\neg A) \wedge (\neg B)))$;
 - б) $((\neg A) \rightarrow (\neg B)) \rightarrow (B \rightarrow A)$.
7. Доказать эквивалентность формул $(A \vee (B \wedge C))$ и $((A \vee B) \wedge (A \vee C))$.
8. Доказать полноту логических связок: $\neg, \vee$.
9. Задачи на построение графа.
 - а. Построить ациклический связный граф на 13 вершинах, если известно, что 2 вершины имеют степень 4, 1 вершина степени 3, 1 вершина степени 2 и 8 вершин степени 1 или обосновать невозможность построения.
 - б. Построить граф на 12 вершинах. Известно, что граф содержит 2 цикла и имеет 5 вершин степени 3, 1 вершину степени 2 и 5 вершин степени 1.
 - с. Построить связный двудольный граф на 12 вершинах. Известно, что в графе имеются 2 вершины степени 4, 4 вершины степени 3 и 2 вершины первой степени.

10. Дан граф



- а) Построить матрицу смежности и матрицу инцидентий для данного графа.
 - б) Определить с достаточным обоснованием хроматическое число данного графа.
 - в) Определить с достаточным обоснованием хроматический класс данного графа.
 - г) Определить диаметр данного графа.
11. Вычислить диаметр, цикломатическое и хроматическое числа графа $(G_1 + \neg G_2) \cup G_3$, где G_1 – полный граф на 9 вершинах, у которого удалили 5 ребер, образующих простой цикл, G_2 – полный граф на 13 вершинах, у которого удалили 5 ребер имеющих одну общую вершину, G_3 – простой цикл на 21 вершине. При этом графы не имеют общих вершин.
 12. Вычислить диаметр, цикломатическое и хроматическое числа графа $(\neg G_1 + G_2) \cup \neg G_3$, где G_1 – простой цикл на 70 вершинах, G_2 – простой цикл на 6 вершинах, G_3

– полный двудольный граф с долями 15 и 8, у которого удалили одно ребро. При этом графы G_1 и G_2 имеют ровно одну общую вершину.

13. Вычислить диаметр, цикломатическое и хроматическое числа графа $(G_1 + \neg G_2) \cup G_3$, где G_1 – полный граф на 9 вершинах, у которого удалили 5 ребер, образующих простой цикл, G_2 – полный граф на 13 вершинах, у которого удалили 5 ребер имеющих одну общую вершину, G_3 – простой цикл на 21 вершине. При этом графы не имеют общих вершин.
14. Вычислить диаметр, цикломатическое и хроматическое числа графа $(G_1 \cup \neg G_2) + G_3$, где G_1 – полный двудольный граф с долями 7 и 9, у которого удалили одно ребро, G_2 – полный граф на 11 вершинах, у которого удалили 3 ребра, имеющих одну общую вершину, G_3 – простой цикл на 7 вершинах. При этом графы не имеют общих вершин.
15. Найти все компоненты сильной связности для орграфа, образованного из полного неориентированного графа на 6 вершинах, в котором ребра превращены в дуги, направление которых всегда идет от вершины с меньшим номером к вершине с большим номером. Компоненты задать перечислением вершин, их образующих.
16. Найти все компоненты сильной связности для орграфа, являющегося полным графом на 8 вершинах, у которого двунаправленными являются дуги, у которых сумма двух инцидентных вершин четная, а остальные дуги направлены от вершин с большим номером к вершинам с меньшим номером. Компоненты задать перечислением вершин, их образующих.
17. Решить уравнение $C_{n+3}^{n-1} = 55A_{n+1}^2$
18. Сколько диагоналей можно провести в выпуклом восьмиугольнике?
19. Сколько различных «слов» можно составить, переставляя буквы слова «парабола»?
20. Труппа состоит из 10 человек. Сколькими способами можно выбирать из неё в течение двух вечеров по 6 человек для участия в спектаклях так, чтобы эти составы не совпадали друг с другом?

$$\frac{A_x^3 + 3A_x^2}{P_{x+1}} = \frac{1}{2}.$$

$$\left(\sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} \right)^{15}$$

22. В разложении вычислить член, не содержащий x .

23. На плоскости проведены n прямых линий, из которых никакие две не являются параллельными и никакие три не пересекаются в одной точке. Сколько точек пересечения имеют эти прямые?

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24.

Полный комплект билетов для зачета с оценкой содержится на кафедре «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИРИТ

« ____ » _____ 2021 ____ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
« ФТД.2 Дискретная математика »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление подготовки : 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения ____ очная _____

Год начала подготовки: _2021_____

Курс _2_____

Семестр 3_____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

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

1)

2)

3)

Разработчик(и) _____ Шерстнева Л.В. к. ф.-м. н

—

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2021 ____ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ
_____ протокол № ____ 9/1__ от «4__» ____ 06_____ 2021 ____ г.

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н.. профессор Куркин А.А. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ____ ТОЭ _____ « ____ » _____ 2021 ____ г.

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