

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дискретная математика

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Системы мобильной связи

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	68
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	12
10	Самостоятельная работа, час.	112
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Куратов К. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталева В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; в части следующих результатов обучения:
з3. знать основы теории множеств, комбинаторики, теории графов
з5. знать основы булевой алгебры, теорию конечных и бесконечных автоматов
у7. уметь формализовать решаемую задачу для применения математического аппарата дискретной математики
Компетенция ФГОС: ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; в части следующих результатов обучения:
з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Дискретная математика

ОПК.3.з3 знать основы теории множеств, комбинаторики, теории графов	
1.основных положениях теории множеств	Лекции; Самостоятельная работа
2.понятие множества, классификацию множеств, способы их задания	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.операции над множествами, их свойства	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.доказывать тождества, используя определения операций над множествами	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений, матрицы бинарных отношений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.функции, эквивалентности множеств и мощности множеств	Лекции; Самостоятельная работа
7.основных положениях комбинаторики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.основные формулы комбинаторики, комбинаторные конфигурации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.знать метод математической индукции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.основных положениях теории графов	Лекции; Самостоятельная работа
11.понятия графа, псевдографа, мультиграфа, подграфа, надграфа, частичного графа, однородного графа, полного графа, дополнения графа, двудольного графа, ориентированного и неориентированного графа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.операции над графами, матрицы графов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.маршрутах, цепях. циклах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
14.определять существование и находить количество маршрутов в графах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
15.числа графа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
16.алгоритмах нахождения чисел графа, поиска маршрутов в графах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
17.понятие циклов Эйлера, Гамильтона	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

18.применения алгоритмов определения чисел графа, нахождения маршрутов в графах, нахождения циклов Эйлера и Гамильтона	Практические занятия; Самостоятельная работа
19.деревя и леса	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
20.понятие планарного графа и алгоритмы нахождения плоской укладки графов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.35 знать основы булевой алгебры, теорию конечных и бесконечных автоматов	
21.основных положениях булевой алгебры	Лекции; Самостоятельная работа
22.аксиомы булевой алгебры, основные операции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
23.использовать аксиомы и основные операции булевой алгебры, записывать таблицы истинности	Практические занятия; Самостоятельная работа
24.конъюнктивную и дизъюнктивную нормальные формы, совершенную, сокращенную, тупиковую и минимальную конъюнктивную и дизъюнктивную нормальные формы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
25.минимизацию логических функций с помощью метода Квайна и Карно, полином Жигалкина, классы Поста	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
26.минимизировать логические функции	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
27.построением основных комбинационных схем для применения в цифровой схемотехники	Практические занятия; Самостоятельная работа
28.основные элементы последовательных схем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
30.основах теории конечных и бесконечных автоматах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.y7 уметь формализовать решаемую задачу для применения математического аппарата дискретной математики	
31.формализации задач, решаемых с помощью применения элементов дискретной математики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
32.применении разделов дискретной математики для решения задач размещения радиоэлементов на печатной плате, трассировки соединений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
33.минимизировать логические схемы для применения в микроконтроллерах, программируемых логических схемах и цифровых сигнальных процессорах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.17.310 знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем	
44.способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Цели и задачи дискретной математики				
1. Основные цели и разделы изучаемые в дискретной математике	0	2	1, 10, 21, 31	Изучение темы раздела дисциплины
Дидактическая единица: Основные элементы теории множеств				
3. Прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений, матрицы бинарных отношений, функции, эквивалентности множеств и мощности множеств	0	4	5, 6	Изучение темы раздела дисциплины

4. Функции, эквивалентности множеств, мощность множеств	1	4	6, 7	Изучение темы раздела дисциплины
5. Математическая индукция	1	2	1, 31, 9	Изучение темы раздела дисциплины
Дидактическая единица: Основы комбинаторики				
6. Основные элементы комбинаторики, комбинаторные конфигурации, сочетания, размещения, перестановки	1	2	1, 31, 32, 7, 8	Изучение темы раздела дисциплины
Дидактическая единица: Основные элементы теории графов				
8. Операции над графами, матрицы графов, маршруты, цепи, циклы, количество маршрутов	1	4	11, 12, 31	Изучение темы раздела дисциплины
9. Операции над графами, матрицы графов, маршруты, цепи, циклы, количество маршрутов	1	4	12, 13, 14	Изучение темы раздела дисциплины
10. Числа графа, цикл Эйлера, цикл Гамильтона, деревья, лес, планарные графы	1	4	15, 16, 17, 19, 20	Изучение темы раздела дисциплины
Дидактическая единица: Основы булевой алгебры				
11. Аксиомы булевой алгебры, основные операции	1	2	21, 22, 33	Изучение темы раздела дисциплины
12. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы, совершенная, сокращенная, тупиковая и минимальная дизъюнктивная нормальная форма	1	2	24	Изучение темы раздела дисциплины
13. Минимизация логических функций, метод Квайна, карты Карно, полином Жигалкина, классы Поста	1	2	25, 26	Изучение темы раздела дисциплины
14. Основные элементы последовательных схем, RS, D,T, JK триггеры, регистры, счетчики, конечные и бесконечные автоматы	1	4	28, 30	Изучение темы раздела дисциплины

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Основные элементы теории множеств				
15. Понятие множества, классификацию множеств, способы задания множеств, диаграммы Эйлера-Венна, операции над множествами, свойства множеств	1	2	2, 3, 31, 32, 4, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала

16. прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений, матрицы бинарных отношений	1	2	4, 44, 5	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
Дидактическая единица: Основы комбинаторики				
17. Использование ММИ, применение формул комбинаторики	0	2	31, 32, 44, 7, 8, 9	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
Дидактическая единица: Основные элементы теории графов				
18. Классификация графов	1	2	11, 12, 13, 14, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
19. Числа графа, цикл Эйлера, цикл Гамильтона	1	2	15, 16, 17, 18, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
20. Деревья, лес, планарные графы	1	2	19, 20, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
Дидактическая единица: Основы булевой алгебры				
21. аксиомы булевой алгебры, основные операции, составление таблиц истинности	1	2	22, 23, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
22. КНФ, ДНФ, метода Квайна, карты Карно	1	2	24, 25, 26, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала
23. Построение комбинационных и последовательных цифровых схем	1	2	27, 28, 30, 33, 44	Решение практических задач для закрепления пройденного материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 3, 30, 31, 32, 33, 4, 44, 5, 6, 7, 8, 9	59	4
Выполнение РГЗ: Поздеев А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163968 . - Загл. с экрана. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил.. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru. Кляуз А. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155844 . - Загл. с экрана.				

2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 3, 30, 31, 32, 33, 4, 44, 5, 6, 7, 8, 9	33	4
Закрепление полученных знаний: Поздеев А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163968 . - Загл. с экрана. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил.. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru. Кляуз А. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155844 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 3, 30, 31, 32, 33, 4, 44, 5, 6, 7, 8, 9	20	4
Подготовка к зачету: Поздеев А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163968 . - Загл. с экрана. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил.. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru. Кляуз А. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155844 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>РГЗ:</i>	30	60

Контролирующие материалы приводятся в "Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru."		
Зачет:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.3	з3. знать основы теории множеств, комбинаторики, теории графов	+	+
	з5. знать основы булевой алгебры, теорию конечных и бесконечных автоматов	+	+
	у7. уметь формализовать решаемую задачу для применения математического аппарата дискретной математики		+
ПК.17	з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник для втузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2010. - 279 с. : ил.
2. Судоплатов С. В. Дискретная математика : [учебник для втузов] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2012. - 279 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176503
3. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2010. - 255 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136428
4. Рояк С. Х. Сборник задач по дискретной математике / С. Х. Рояк, М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 87 с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Порошенко Е. Н. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие для 1-2 курса АВТФ, ФТФ и ФЭН НГТУ / Е. Н. Порошенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 126, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178700
2. Ренин С. В. Дискретная математика : конспект лекций / С. В. Ренин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153481

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Москва, 2016. - 279 с. : ил. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru.
2. Кляуз А. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155844. - Загл. с экрана.
3. Поздеев А. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163968. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB

2 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Проведение практик с использованием математических пакетов программ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Системы мобильной связи

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Дискретная математика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3 способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	з3. знать основы теории множеств, комбинаторики, теории графов	Деревья, лес, планарные графы Использование ММИ, применение формул комбинаторики Классификация графов Математическая индукция Операции над графами, матрицы графов, маршруты, цепяи. циклы, количество маршрутов Основные цели и разделы изучаемые в дискретной математике Основные элементы комбинаторики, комбинаторные конфигурации, сочетания, размещения, перестановки Понятие множества, классификацию множеств, способы задания множеств, диаграммы Эйлера-Виенна ,операции над множествами, свойства множеств прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений, матрицы бинарных отношений Прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений, матрицы бинарных отношений, функции, эквивалентности множеств и мощности множеств Функции, эквивалентности множеств, мощность множеств Числа графа, цикл Эйлера, цикл Гамильтона, деревья, лес, планарные графы Числа графа, цикл Эйлера, цикл Гамильтона	РГЗ	Зачет, вопросы 1-52
ОПК.3	з5. знать основы булевой алгебры, теорию конечных и бесконечных автоматов	Аксиомы булевой алгебры, основные операции аксиомы булевой алгебры, основные операции, составление таблиц истинности КНФ, ДНФ, метода Квайна, карты Карно Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы, совершенная,	РГЗ	Зачет, вопросы 53-64

		сокращенная, тупиковая и минимальная дизъюнктивная нормальная форма Минимизация логических функций, метод Квайна, карты Карно, полином Жигалкина, классы Поста Основные цели и разделы изучаемые в дискретной математике Основные элементы последовательных схем, RS, D,T, JK триггеры, регистры, счетчики, конечные и бесконечные автоматы Построение комбинационных и последовательных цифровых схем		
ОПК.3	у7. уметь формализовать решаемую задачу для применения математического аппарата дискретной математики	Аксиомы булевой алгебры, основные операции Использование ММИ, применение формул комбинаторики Математическая индукция Операции над графами, матрицы графов, маршруты, цепяи. циклы, количество маршрутов Основные цели и разделы изучаемые в дискретной математике Основные элементы комбинаторики, комбинаторные конфигурации, сочетания,размещения, перестановки Понятие множества, классификацию множеств, способы задания множеств, диаграммы Эйлера-Виенна ,операции над множествами, свойства множеств Построение комбинационных и последовательных цифровых схем	РГЗ	Зачет, вопросы 1-64
ПК.17/ЭИ способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	з10. знать теоретические основы и физические принципы построения телекоммуникационных систем	аксиомы булевой алгебры, основные операции, составление таблиц истинности Деревья, лес, планарные графы Использование ММИ, применение формул комбинаторики Классификация графов КНФ, ДНФ, метода Квайна, карты Карно Понятие множества, классификацию множеств, способы задания множеств, диаграммы Эйлера-Виенна ,операции над множествами, свойства множеств Построение комбинационных и последовательных цифровых схем прямое произведение множеств, отношения, свойства бинарных отношений,матрицы бинарных отношений Числа	РГЗ	Зачет, вопросы 1-64

		графа, цикл Эйлера, цикл Гамильтона		
--	--	-------------------------------------	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.17/ЭИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.17/ЭИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Дискретная математика», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в **устной** форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов **1-14** второй вопрос из диапазона вопросов **15-30**, третий вопрос из диапазона вопросов **31-52**, четвертый вопрос из диапазона вопросов **53-64** (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Дискретная математика»

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.
4. Вопрос 4.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19 баллов**.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **20-25 баллов**.

- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, может представить качественные характеристики, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет **26-34 баллов**.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, выявляет проблемы, способен представить количественные характеристики, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным с оценкой "**отлично**", если в течение семестра и на зачете получено 87-100 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой "**хорошо**", если в течение семестра и на зачете получено 73-86 баллов.

Зачет считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если в течение семестра и на зачете получено 50-72 балла.

Зачет считается сданным с оценкой "**неудовлетворительно**", если в течение семестра и на зачете получено менее 50 баллов.

В общей оценке по дисциплине баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Дискретная математика»

1. Определение множества, элементы множеств.
2. Пустое, универсальное множества.
3. Подмножество. Равенство множеств.
4. Операции над множествами.
5. Диаграммы Эйлера-Венна.
6. Упорядоченные наборы. Декартово произведение и декартова степень множеств.
7. Отношения.
8. Унарные и бинарные отношения.
9. Тождественное и универсальное отношения.
10. Отношения. Область определения.
11. Отношения. Область значений.
12. Обратное отношение.
13. Образы и прообразы множеств.
14. Произведение бинарных отношений.
15. Определение функции.
16. Частичная функция.
17. Инъективные, сюръективные и биективные функции.
18. Эквивалентность множеств.
19. Мощность множеств.
20. Типы множеств.
21. Матрица бинарного отношения. Свойства.
22. Рефлексивные бинарные отношения.

23. Симметричные бинарные отношения.
24. Антисимметричные бинарные отношения.
25. Транзитивные бинарные отношения.
26. Метод математической индукции.
27. Объекты комбинаторики. Цели и методы.
28. Перестановки.
29. Размещения и сочетания.
30. Размещения и сочетания с повторением.
31. Объекты теории графов. Цели и методы.
32. Определение графа.
33. Ориентированные и неориентированные графы.
34. Способы задания графов.
35. Подграфы и части графа.
36. Операции над графами.
37. Маршруты и цепи графа.
38. Существование маршрута в графе
39. Циклы графа.
40. Циклы Эйлера и Гамильтона.
41. Матрицы графа.
42. Цикломатическое число графа.
43. Хроматическое число графа.
44. Расстояния в графах.
45. Изоморфные графы.
46. Полные графы.
47. Планарные графы.
48. Остовы графа.
49. Дерево. Лес.
50. Нахождение остова минимального веса графа.
51. Фундаментальные циклы.
52. Фундаментальные разрезы.
53. Определение булевой алгебры. Логические переменные.
54. Логические операции. Таблица истинности.
55. Булевы функции. Задание булевых функций.
56. Понятие ЭК и ЭД. Определение ДНФ и КНФ.
57. Эквивалентность формул.
58. Теорема Шеннона
59. Определение СДНФ и СКНФ.
60. Минимизация ДНФ. Сокращенная, тупиковая и минимальная ДНФ.
61. Минимизация ДНФ. Карты Карно.
62. Минимизация ДНФ. Метод Квайна.
63. Классы функций (Поста).
64. Полином Жегалкина.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Дискретная математика», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить решение набора задач для закрепления основных компетенций курса.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны продемонстрировать способность к самостоятельной работе над заданием в рамках изученных тем, владение базовыми компетенциями изучаемой дисциплины, умение использовать основные методы решения задач и оценивать результаты.

Обязательные структурные части РГЗ.

- Титульный лист;
- Содержание;
- Формулировка задания. Задание;
- Выбор и обоснование метода решения. Решение;
- ...
- Список литературы;

Оцениваемые позиции:

- Оформление РГЗ;
- Анализ каждого задания;
- Выбор и обоснование метода решения задания;
- Правильность выбора подхода к решению задания;
- Оформление результатов решения.
- Выводы по каждому заданию.

2. Критерии оценки

Каждое задание **РГЗ** оценивается в диапазоне от **0 до 6 баллов**. Критерии оценки каждого задания следующие:

- Задание считается **неудовлетворительным**, если студент допускает принципиальные ошибки. Оценка за задание составляет **0 баллов**;
- Задание засчитывается принятым на **пороговом** уровне, если студент допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка за задание составляет **1-2 балла**;
- Задание засчитывается принятым на **базовом** уровне, если студент не допускает ошибок при решении задачи. Оценка за задание составляет **3-4 балла**;
- Задание засчитывается принятым на **продвинутом** уровне, если студент обосновывает выбор метода решения задачи, не допускает ошибок, дает развернутые пояснения. Оценка за задание составляет **5-6 баллов**.

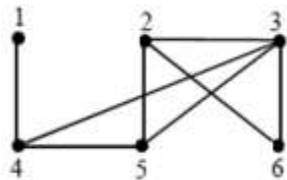
В целом, РГЗ считается:

- **не выполненным**, если сумма оценок составляет **0-29 баллов**;
- выполненном **на пороговом** уровне, если сумма оценок составляет **30-39 баллов**;
- выполненном **на базовом** уровне, если сумма оценок составляет **40-49 баллов**;
- выполненном **на продвинутом** уровне, если сумма оценок составляет **50-60 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример РГЗ

№ п/п	Формулировка задания	Задание
1.	Докажите тождества, используя только определения операций над множествами.	$(A \cup B) \times K = (A \times K) \cup (B \times K)$
2.	Доказать методом математической индукции.	$1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1, \quad \forall n \in N$
3.	Изобразить отношения P_1, P_2 графически. Проверить свойства отношения P_2 с помощью матрицы.	$P = \{(1,1), (1,2), (1,4), (2,3), (3,3), (4,2)\},$ $P \subseteq A^2, A = \{1, 2, 3, 4\}$
4.	Найти $G_1 \cup G_2, G_1 \cap G_2, G_1 + G_2, G_1 \oplus G_2$. Для графа $G = G_1 \cup G_2$ определить матрицы смежности, инцидентности, сильных компонент, маршрутов длины 2 и все маршруты длины 2, исходящие из вершины 1.	$G_1 = \{V_1, E_1\}; G_2 = \{V_2, E_2\};$ $V_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}; V_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$ $E_1 = \{\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 6\}, \{5, 6\}\};$ $E_2 = \{\{1, 4\}, \{2, 3\}, \{5, 7\}, \{5, 8\}, \{6, 7\}, \{6, 8\}\}.$
5.	Найти матрицы фундаментальных циклов, фундаментальных разрезов, радиус и диаметр, минимальное множество покрывающих цепей графа G. Определить является ли изображенный граф эйлеровым, планарным.	
6.	Составить таблицы истинности формул.	$(\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \mid (\bar{x} \vee y); (\bar{x} \downarrow \bar{y}) \oplus (\bar{x} \vee y)$
7.	Выполнить проверку эквивалентности формул с помощью приведения их к СДНФ или СКНФ (эквивалентными преобразованиями).	$(x_1 + \bar{x}_2) + (\bar{x}_3 \oplus x_4); (\bar{x}_1 + x_2) \cdot (\bar{x}_3 x_4)$
8.	С помощью эквивалентных преобразований привести формулу к ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Построить полином Жегалкина.	$(x_1 + \bar{x}_2 x_3) \oplus x_4$
9.	Найти сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ булевой функции $f(x,y,z)$ двумя способами с помощью метода Квайна и с помощью карт Карно.	$f(1,0,1) = f(0,0,1) = f(1,0,0) = 0$
10.	С помощью карт Карно найти сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ, КНФ булевой функции.	(0101011100101011)

