

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.34 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	Математика, Информатика
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2020

1. Цель и задачи изучения дисциплины.

1.1. Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и представлений по основам современной дискретной математики, формирование навыков работы с абстрактными понятиями математики, знакомство с прикладными задачами дисциплины.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование представлений об основных понятиях дискретной математики;
- развитие умений использовать математические знания для ориентации в современном информационном пространстве;
- формирование навыков использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой вариативной части Б1.О.34.

Получаемые знания в результате изучения дисциплины «Дискретная математика» необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук, их приложений и методики их преподавания.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1 ; ОПК-8; ПКО-6

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	отношения и различные алгебраические операции на множествах, объектах теории графов	исследовать комбинаторные свойства дискретных моделей, графов	методами дискретной математики в различных приложениях математики и компьютерных наук.
2.	ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	основные понятия дискретной математики, необходимые, для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного	использовать знания дискретной математики для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых	основными понятиями дискретной математики для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			процесса средствами преподаваемых учебных предметов	учебных предметов	процесса средствами преподаваемых учебных предметов
3	ПКО-6	Способен поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	все основные задачи дискретной математики для поддержания самостоятельности, инициативности обучающихся, способствовавшие развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	решать все задачи дискретной математики для поддержания самостоятельности обучающихся, способствовавшие развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	умениями решать задачи дискретной математики для поддержания самостоятельности обучающихся, способствовавшие развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Контактная работа (всего)	56,3	56,3
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34	34
ИКР	0,3	0,3
КСР (устный ответ, тест on-line)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	43	43
В том числе:		

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			5
Доклады		10	10
Эссе, индивидуальное домашнее задание		10	10
Решение типового расчета		10	10
Изучение дополнительной и базовой литературы		11	11
Подготовка к текущему контролю		-	-
Контроль:		44,7	44,7
Подготовка к экзамену		3,7	3,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контакт-ная работа	56,3	56,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Элементы теории множеств	42	8	-	14	18
2.	Комбинаторика	24	4	-	8	12
3.	Графы и их основные свойства. Прикладные задачи на графах	29	6	-	10	12
	<i>Всего:</i>		18		34	43

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

Темы лекционных занятий		часы	
Элементы теории множеств		18	36
1	Понятие множества, равенство множеств. Операции пересечения, объединения и разности, основные тождества для этих операций. Включение множеств, подмножество. Множество всех подмножеств (булеан) данного множества и число элементов в нем. Операция дополнения множества, булева алгебра множеств, тождества булевой алгебры множеств. Принцип двойственности. Декартово произведение. Бесконечные объединения, пересечения и произведения.	2	4
2	Отношения между множествами. Бинарные отношения на множестве. Классификация бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, линейность и	2	4

	т.п.). Способы задания бинарных отношений (графами и их диаграммами, матрицами, списками смежности). Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения.		
3	Операции над бинарными отношениями (булевы операции, обращение, умножение, симметричное, транзитивное и рефлексивно-транзитивное замыкания). Связь с операциями над матрицами. Критерий транзитивности бинарного отношения. Отношения эквивалентности и их связь с разбиениями множества. Отношения частичного порядка. Частично упорядоченные множества. Наименьший и наибольший элементы. Отношения линейного и полного порядка.	2	6
4	Отображения. Классификация отображений инъективность, сюръективность, биективность). Суперпозиция и ее свойства (ассоциативность, сохранение свойств отображений). Обратное отношение и критерий существования обратного отношения.	2	2
Элементы комбинаторики			
5-6	Принцип перемножения и принцип сложения. Размещения и перестановки. Формулы для вычисления числа перестановок и числа размещений. Числа сочетаний и их свойства. Формулы для вычисления числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Перестановки и сочетания с повторениями. Формулы для вычисления числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями.	4	8
Элементы теории графов			
7-9	Первое знакомство с графами. Определение графа и обыкновенного графа. Диаграммы. Отношения смежности и инцидентности, матрицы смежности и инцидентности. Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие. Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы. Отношение связности и компоненты связности. Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы. Верхняя оценка числа ребер в обыкновенном графе и нижняя оценка числа ребер в произвольном графе. Двудольные графы и теорема Кенига. Определение орграфа, диаграммы, полустепени захода и исхода для вершин. Ормаршруты, орцепи, простые орцепи или пути, орциклы или контуры. Связность и орсвязность орграфа. Леса и деревья, теорема о деревьях Эйлеровы цепи, теорема Эйлера. Гамильтоновы графы, теоремы Дирака и Оре.	6	12

2.3.2 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Элементы теории множеств	Понятие множества. Операции над множествами.	4
2.	Бинарные отношения	Отношения между множествами. Бинарные отношения на множестве. Классификация би-	2

		нарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, линейность. Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения.	
3.		Операции над бинарными отношениями. Связь с операциями над матрицами. Отношения эквивалентности. Отношения линейного и полного порядка	6
4.	Отображения	Отображения. Классификация отображений: инъективность, сюръективность, биективность. Суперпозиция и ее свойства	2
5.	Элементы комбинаторики	Принцип умножения и принцип сложения. Размещения и перестановки. Числа сочетаний и их свойства	8
6.	Элементы теории графов	Первое знакомство с графами. Определение графа и обыкновенного графа. Диаграммы. Отношения смежности и инцидентности, матрицы смежности и инцидентности. Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие.	2
7.		Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы. Отношение связности и компоненты связности. Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы.	2
8.		Двудольные графы и теорема Кенига	2
9.		Определение орграфа, диаграммы, полустепени захода и исхода для вершин. Ормаршруты, орцепи, простые орцепи или пути, орциклы или контуры. Связность и орсвязность орграфа	2
10.		Леса и деревья, теорема о деревьях	1
11.		Эйлеровы цепи, теорема Эйлера. Гамильтоновы графы, теоремы Дирака и Оре.	1

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного матери-	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные кафедрой информационных

	<i>ала, подготовка к провед- рочным лабораторным работам</i>	образовательных технологий, протокол №1 от 31 августа 2017 г.
2	<i>Выполнение индивидуаль- ных заданий</i>	Методические указания по выполнению индивидуальных заданий, утвержденные кафедрой информационных образовательных технологий, протокол №1 от 31 августа 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Информационно-коммуникационные технологии. Работа в команде/работа в малой группе. Проблемное обучение. Опережающая самостоятельная работа. Метод проблемного изложения.

Формы организации учебного процесса: Лекция. Лабораторное занятие. Самостоятельная работа студентов.

Содержание дисциплины имеет как теоретическую, так и практическую направленность. Следовательно, преподавание этого курса основывается на тесной связи достижений теории и практики и сопровождается получением практических навыков и умений по реализации педагогических технологий в современном образовательном процессе.

В связи с этим изучение курса предполагает сочетание таких взаимодополняющих форм занятий как лекция, лабораторное занятие, самостоятельная работа с научными и учебно-методическими источниками.

В процессе изложения лекционного материала применяются лекции-информации, проблемные лекции, информационно-коммуникативные технологии, электронные средства обучения (презентации, опорные конспекты). Для проведения лабораторного практикума используются опорные-конспекты, опорные схемы

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Элементы теории множеств	УК-1 ; ОПК-8; ПКО-6	Вопросы устного опроса. Задания к лабораторным занятиям
2	Бинарные отношения	УК-1 ; ОПК-8; ПКО-6	Вопросы устного опроса. Задания к лабораторным занятиям
3	Элементы теории множеств	УК-1 ; ОПК-8; ПКО-6	Вопросы устного опроса. Задания к лабораторным занятиям
4	Бинарные отношения	УК-1 ; ОПК-8; ПКО-6	Вопросы устного опроса. Задания к лабораторным занятиям

Ответ студента на экзамене по дисциплине оценивается по пятибалльной шкале.

Критерии оценки:

оценка «неудовлетворительно» – студент показал пробелы в знаниях основного учебного материала, значительные пробелы в знаниях теоретических компонентов программы; неумение ориентироваться в основных научных теориях и концепциях, связанных с осваиваемой дисциплиной, неточное их описание; слабое владение научной терминологией и профессиональным инструментарием; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной дисциплиной расчетно-графического задания, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;

оценка «удовлетворительно» – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, при этом имеются неглубокие (поверхностные) знания теоретических компонентов программы дисциплины, пропуск важных смысловых элементов материала; понимание сущности основных научных теорий и концепций, связанных с осваиваемой дисциплиной; неполное представление о содержании научных понятий и терминов, недостаточное владение профессиональным инструментарием; нарушение последовательности в изложении ответа на вопросы, неточности в формулировках, требующие дополнительных пояснений; справился с выполнением расчетно-графического задания, предусмотренных дисциплиной, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на вопросы и при выполнении практического задания, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

оценка «хорошо» – студент показал полное знание учебного материала, систематизированные, полные знания теоретических компонентов программы дисциплины с незначительной погрешностью, не искажающей смысла излагаемого материала; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях, связанных с осваиваемой дисциплиной; адекватное использование научной терминологии, владение профессиональным инструментарием; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, не требующее дополнительных пояснений; успешно выполнил расчетно-графическое задание, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы;

оценка «отлично» – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, систематизированные, глубокие и полные знания теоретических компонентов дисциплины; умение ориентироваться в научных теориях, концепциях и направлениях, связанных с осваиваемой дисциплиной; умение самостоятельно анализиро-

вать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; точное использование научной терминологии, владение профессиональным инструментарием; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; умение свободно выполнять расчетно-графического задание, предусмотренное дисциплиной, освоил основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной дисциплиной; показал всестороннюю глубокую разработку практического задания с использованием широкого круга источников информации, самостоятельность решения задачи и приводимых суждений; все расчеты сделаны правильно; выводы вытекают из содержания задачи, предложения обоснованы, в изложении ответа нет существенных недостатков.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Образцы задач для контрольных работ

1. Алфавит племени Мумба-Юмба состоит из трех букв. Словом считается любая последовательность из одной, двух, трех или четыре букв. Сколько в этом языке фраз, содержащих ровно 5 слов?

2. Даны два двоичных числа a и b . Число a пятизначное, b – трехзначное. Эти числа приставили одно к другому: слева a , справа b . В результате получилось восьмизначное число. Сколько существует восьмизначных чисел, в каждом из которых нечетное число единиц, если в числе a единиц больше, чем в числе b ? Числа могут начинаться с нуля.

3. Известно, что существует $1540n$ – значных двоичных чисел, в каждом из которых точно три нуля. Найдите число n , если числа могут начинаться с нуля.

4. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из цифр шестеричной системы счисления, если повторы разрешены для всех цифр за исключением цифр 0 и 1, из которых каждая содержится в том числе по одному разу (т.е., в каждом числе имеется одна цифра 0 и одна цифра 1)? Числа могут начинаться с нуля.

5. В десятичном числе 32541 каждую четную цифру заменили нечетной, а каждую нечетную – четной. Сколько получится новых чисел, не начинающихся с нуля и не содержащих повторов цифр?

6. Сколько существует пятизначных чисел пятеричной системы счисления, в каждом из которых точно 3 одинаковых цифры, а остальные цифры встречаются не более чем по одному разу? Числа могут начинаться с нуля.

7. Сколько существует четырёхзначных чисел семеричной системы счисления, в каждом из которых содержится хотя бы одна четная цифра и хотя бы одна нечетная? С нуля числа не могут начинаться. Повторы цифр возможны.

8. Двухзначное семеричное число a_1 приставили слева к трёхзначному восьмеричному числу a_2 . Получилось пятизначное число a . Сколько существует чисел a , в каждом из которых часть a_1 содержит столько же четных цифр, сколько и часть a_2 , если числа могут начинаться с нуля, и в обеих частях a_1 и a_2 возможны повторы цифр?

9. Из множества трехзначных девятеричных чисел, в которых возможны повторы цифр, и которые могут начинаться с нуля, удалили все четные числа, содержащие хотя бы одну цифру, являющуюся простым числом. Сколько чисел осталось?

10. Построить графическое изображение дерева по заданному коду: 117856921

11. Постройте граф, двойственный по отношению к заданному графу, представленному множеством (набором) ребер. В фигурных скобках указаны пары чисел. Это номера вершин, соединенных ребрами. Для двойственного графа определите число ребер, число вершин и число граней $\{\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,7\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{3,6\}, \{4,5\}, \{4,6\}, \{5,6\}, \{5,7\}, \{6,7\}\}$

12. По заданной матрице смежности постройте граф, с №12-22 по заданной матрице инцидентности и ответить на вопросы.

V1 1 2 3 4 5 6 7 8

1					1			
2			1	1				1
3		1			1	1		
4		1						1
5	1		1				1	1
6			1					
7					1			
8		1		1	1			

- Вопросы: а) укажите степень вершин 1 и 4;
 б) укажите вершины, степень которых равна 3;
 в) сколько четных вершин в графе? Укажите их номера;
 г) укажите висячие вершины;
 д) сколько ребер содержит дополнение графа?
 е) укажите вершины, смежные относительно

вершины 4;

ж) из заданного графа удалили вершину 5. Сколько в получившемся подграфе ребер?

13. Найти элементы множества P . Универсальным считать множество десятичных цифр. При самоконтроле элементы множества P упорядочить по возрастанию

$P = B \cap D \cup \bar{A} \cap B \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cap D$, если: $A = \{0, 1, 3, 4, 5, 8\}$

14. $B = \{1, 2, 3, 7, 9\}$, $C = \{2, 4, 5, 6, 7, 9\}$, $D = \{0, 1, 3, 4, 5, 6, 7\}$.

15. Упростить формулу при условии, что множества A, B, C, D связаны отношениями вида $A \subset B \subset C \subset D \subset U$, где U – универсальное множество. $P = \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup \bar{A} \cap B \cap C \cup A \cap \bar{B} \cap C \cap \bar{D} \cup A \cap B \cap \bar{C} \cap D$.

16. Построить диаграмму Венна для множеств A, B, C и $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. При помощи полученной диаграммы найдите элементы множества P $P = \bar{A} \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cap C$, $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}$, $C = \{2, 3, 4, 5, 6, 9\}$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие и способы задания множеств. Отношения между множествами. Числовые множества.
2. Операции и свойства операций над множествами. Круги Эйлера.
3. Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения.
4. Перестановки, размещения, сочетания без повторения.
5. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями.
6. Декартово произведение множеств, понятие соответствия. Способы задания соответствий.
7. Понятия функции и отображения. Их свойства.
8. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений.
9. Свойства бинарных отношений.
10. Типы бинарных отношений.
11. Основные понятия теории графов: граф, псевдограф, мультиграф, подграф, надграф, частичный граф, смежность, инцидентность, степень вершины,
12. Основные понятия теории графов: однородный граф, полный граф, дополнение графа, объединение и пересечение графов, изоморфизм, матрицы смежности и инцидентности.
13. Маршруты, цепи, циклы, связность графа. Нахождение всех простых цепей.
14. Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальная линия.
15. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере.
16. Двудольный граф. Метрика графа.
17. Теорема Эйлера о плоских графах.
18. Гомеоморфизм. Критерий Понтрягина-Куратовского.
19. Двойственные графы. Фундаментальная система циклов.
20. Деревья и лес. Кодирование деревьев. Построение дерева по его коду.
21. Разрезы. Хроматическое число графов. Гипотеза четырех красок.

22. Понятие орграфа. Степень вершины орграфа. Маршруты, цепи, циклы в орграфах.
23. Связность орграфа. Эйлеровы цепи и циклы в орграфах. Полный граф.
24. О теории трансверсалей. Метод нахождения всех трансверсалей.
25. Нахождение максимальной пропускной способности транспортной сети.
26. Орграфы и бинарные отношения. Диаграммы Хассе.

Образец экзаменационного билета

**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра информационных образовательных технологий
Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность "Математика, Информатика"**

Дисциплина «Дискретная математика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

1. Типы бинарных отношений.
2. Задачи:
 - a. Сколько различных четных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4, если цифры в записи числа могут повторяться?
 - b. Построить диаграмму Венна для множеств A, B, C и $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. При помощи полученной диаграммы найдите элементы множества P. Если: $A = \{0,1,3,4,5,8\}$, $B = \{2,3,4,7,8\}$, $C = \{3,4,5,6,9\}$, $P = \bar{A} \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{A} \cap B \cap C \cup A \cap \bar{B} \cap C \cup A \cap B \cap \bar{C}$.
 - c. X – множество отрезков некоторой плоскости. На этом множестве задано бинарное отношение «x длиннее y», где x и y принадлежат множеству X. Составьте анкету бинарного отношения. Укажите его тип.
 - d. Постройте граф, двойственный по отношению к заданному графу, представленному множеством (набором) ребер. В фигурных скобках указаны пары чисел. Это номера вершин, соединенных ребрами. Для двойственного графа определите число ребер, число вершин и число граней. $\{\{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\}, \{3,5\}, \{4,5\}, \{4,7\}, \{5,6\}, \{6,7\}\}$.

ФОС по дисциплине представлен как отдельное приложение к рабочей программе.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

1. Палий И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И. А. Палий. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 352 с. - <https://biblio-online.ru/book/32DDB41F-33BF-4AB8-8871-44D32FA2219D>

2. Шевелев Ю. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 592 с. - <https://e.lanbook.com/book/71772>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Дополнительная литература

3. Пак В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Пак В. Г. - М. : Юрайт, 2018. - 318 с. - <https://biblio-online.ru/book/E7D74788-0190-4AEA-A44B-58C80091984C>

4. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст] : учебно-методическое пособие / С. П. Грушевский, О. В. Засядко, О. В. Иванова, О. В. Мороз ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

5. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст] : учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 104 с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.biblioclub.ru	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для вузов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам
2	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань» тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки
3	http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLibrary.ru
4.	https://moodle.kubsu.ru	Портал для дистанционного сопровождения дисциплины «Дискретная математика»

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу студентов по дисциплине отводится $\approx 50\%$ времени от общей трудоемкости курса. Каждый бакалавр регистрируется в среде модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru/> и имеет свое отведенное для него пространство. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе в среде модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
- промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в СМДО <http://moodle.kubsu.ru/> и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

Все доклады, эссе, рефераты, тесты бакалавр вставляет в специально отведенный раздел дисциплины «Теории и методики обучения математике» СМДО <http://moodle.kubsu.ru>

Лекционные занятия проводятся по основным разделам теории и методики обучения математике. Они дополняются лабораторными занятиями, в ходе которых студенты решают задачи по всем предлагаемым темам. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к занятиям, контрольным работам, тестам, решения типовых расчетов, подготовки докладов-презентаций по отдельным темам дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Теория и методика обучения математике» разделен на логически завершённые части (разделы). После изучения определенных разделов проводится аттестация в форме теста, контрольной работы.

Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение сформулировать и решить научную проблему.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на лабораторных занятиях, решение им предложенных задач, опросы, контрольные работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень информационных технологий

Мультимедийные лекции; демонстрационные примеры программ; использование компьютера при выдаче заданий и проверке решения задач и выполнения лабораторных работ; использование компьютерных математических сред при выполнении заданий.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

Для обеспечения учебного процесса ФГБОУ ВО КубГУ» располагает комплектом необходимого ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

8.3. Перечень информационных справочных систем:

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
2. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
3. «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт".
5. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета