Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ» Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет» Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики Кафедра математики, физики и математического моделирования

> «УТВЕРЖДАЮ» Декан ФИМЭ А.В. Фомина «09» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11.09 Дискретная математика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки «Математика и Информатика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника бакалавр

> Форма обучения Очная

> Год набора 2020

Новокузнецк 2023

Оглавление

1 Цель дисциплины	3
1.1 Формируемые компетенции	3
1.2 Индикаторы достижения компетенций	3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	6
3.1 Учебно-тематический план	6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации	0
5.1 Учебная литература	1
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 1	2
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 1	2
6 Иные сведения и (или) материалы	
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	2
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 1	6

1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование системы фундаментальных знаний о понятиях и методах дискретной математики; приобретение практических умений и навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины будут сформированы компетенции:

ОПК-8 (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида	Наименование	Код и название компетенции
компетенции	категории (группы)	
	компетенций	
Общепрофессио-	Научные основы педа-	ОПК-8. Способен осуществлять
нальная	гогической деятельно-	педагогическую деятельность на
	сти	основе специальных научных зна-
		ний.

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название	Индикаторы достижения	Дисциплины и практики, форми-		
компетенции	компетенции по ОПОП	рующие компетенцию ОПОП		
ОПК-8. Способен	ОПК.8.1. Применяет специ-	Б1.О.03.01 Общая психология		
осуществлять педа-	альные научные знания	Б1.О.04 Возрастная анатомия		
гогическую дея-	предметной области в педа-	и физиология		
тельность на основе	гогической деятельности по	Б1.О.06 Специальная и кор-		
специальных науч-	профилю подготовки	рекционная педагогика и психоло-		
ных знаний.	ОПК.8.2. Владеет методами	гия		
		Б1.О.10.01 Линейная алгебра		
	научного исследования в	Б1.О.10.02 Математический		
	предметной области	анализ		
		Б1.О.10.04 Теория чисел		
		Б1.О.10.05 Алгебра многочле-		
		НОВ		
		Б1.О.10.06 Элементарная мате-		
		матика		
		Б1.О.10.07 Дискретная матема-		
		тика		
		Б1.О.10.08 Математическая ло-		

Код и название	Индикаторы достижения	Дисциплины и практики, форми-
компетенции	компетенции по ОПОП	рующие компетенцию ОПОП
		гика
		Б1.О.10.09 Теория вероятностей
		и математическая статистика
		Б1.О.11.01 Программное обес-
		печение
		Б1.О.11.02 Программирование
		Б1.О.11.03 Компьютерные сети
		и интернет-технологии
		Б1.О.11.04 Теоретические осно-
		вы информатики
		Б1.О.11.05 Системы управления
		базами данных
		Б1.О.11.06 Компьютерное мо-
		делирование
		Б1.О.11.07 Компьютерная гра-
		фика
		Б1.О.11.08 Алгоритмы и струк-
		туры данных
		Б1.О.11.09 Основы робототех-
		ники
		Б2.О.02(У) Учебная практика.
		Ознакомительная практика
		Б2.О.04(П) Производственная
		практика. Педагогическая практи-
		ка
		Б2.О.05(П) Производственная
		практика. Проектно-
		технологическая практика
		Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и
		сдача государственного экзамена
		Б3.02(Д) Выполнение и защи-
		та выпускной квалификационной
		работы
		ФТД.02 Видеомонтаж

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компе-	Индикаторы достижения	Знания, умения, навыки (ЗУВ), фор-
тенции	компетенции, закреплен-	мируемые дисциплиной
	ные за дисциплиной	
ОПК-8. Способен осу-	ОПК.8.1. Применяет спе-	Знать:
ществлять педагогиче-	циальные научные знания	- научное содержание и современное
скую деятельность на	предметной области в пе-	состояние предметной области "Дис-
основе специальных	дагогической деятельно-	кретная математика", лежащее в ос-
научных знаний.	сти по профилю подго-	нове преподаваемого учебного пред-
	товки	мета "Математика"
		- методы проведения научного ис-

Код и название компе-	Индикаторы достижения	Знания, умения, навыки (ЗУВ), фор-
тенции	компетенции, закреплен-	мируемые дисциплиной
	ные за дисциплиной	
	ОПК.8.2. Владеет метода-	следования в предметной области
	ми научного исследования	"Дискретная математика";
	в предметной области	Уметь:
		- использовать научные знания пред-
		метной области "Дискретная матема-
		тика" в педагогической деятельности
		по профилю подготовки;
		- применять научные знания пред-
		метной области "Дискретная матема-
		тика" при разработке образователь-
		ных программ, рабочих программ
		учебных предметов, курсов внеуроч-
		ной деятельности;
		Владеть:
		- методами научного исследования в
		области дискретной математики;
		- способами получения информации
		о современном состоянии научных
		исследований в предметной области
		"Дискретная математика"

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисци-		Объём часов по формам обучения				
плине, проводимые в разных формах	ОФО	ОЗФО	3ФО			
1 Общая трудоемкость дисциплины	144					
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по	48					
видам учебных занятий) (всего)						
Аудиторная работа (всего):	48					
в том числе:						
лекции	24					
практические занятия, семинары	24					
практикумы						
лабораторные работы						
в интерактивной форме	20					
в электронной форме						
Внеаудиторная работа (всего):						
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с пре-						
подавателем						
подготовка курсовой работы /контактная работа						
групповая, индивидуальная консультация и иные виды	36					
учебной деятельности, предусматривающие групповую						

или индивидуальную работу обучающихся с преподавате-			
лем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60		
4 Промежуточная аттестация обучающегося	8 семест	р – экзамен	(36 ч.)

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

Разделы и темы дисциплины по занятиям (всего час.) занятия СРС торн. занятия лек пра ц. кт. срес точной атточной адания. Семестр 8 Семестр 8 Семестр 8 Семестра множества. Способы задания. Операции над бинарными отношения. Варабота № 1 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 № 3 Контрольная работа № 3 № 3 Контрольная работа № 3		Общая Трудо				Трудоемкость занятий (час.)				
Разделы и темы дисциплины по занятиям СРС Занятия Торн. занятия То							3ФО			контроля и
Семестр 8 1. Теория множеств и отношений 1.1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Нолиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Нолиномиальные коэффициенты.	П/1			занятия		•				
Семестр 8 1. Теория множеств и отношений 1.1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальнае коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Исин	ІИ І		'			~~~	_		~~~	
Семестр 8 1. Теория множеств и отношений 1.1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальнае коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Исин	ЭДел			лекц.	пра	CPC			CPC	тестации
Семестр 8 1. Теория множеств и отношений 1.1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальнае коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исининые коэффициенты. Исин	0 He			·	_		ц.	_		успеваемо-
1. Теория множества и отношений 1 1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Исиновиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Ме 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольномы по ме исина ная работа № 3		ести 8								СТИ
иошений 1 1.1 Множества. Способы задания. Операции над множествами. 8 2 2 4 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 3. Комбинаторика 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальнае коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. № 3 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольномональная работа № 3		1								
задания. Операции над множествами. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Основные законы комбинаторики. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Ме 3 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольномональная формула. Контрольная работа № 3		=								
множествами. № 1 2 1.2 Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 2. Конечные суммы и рекуррентиные соотношения. 2. Рекуррентные соотнония и оценка и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Ч. Теория графов 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольная работа № 3	1	1.1 Множества. Способы	8	2	2	4				
2 1.2 Бинарные отношения. 14 4 4 6 Контрольная работа № 1 2 2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения 2 2 6 Контрольная работа № 2 3 2.1 Рекуррентные соотношения 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов 10 2 2 6 Контрольная работа № 3		задания. Операции над								
Операции над бинарными отношениями. ная работа № 1 2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 3. Комбинаторика 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов 10 2 2 6 Контрольном № 3										
отношениями. 2. Конечные суммы и ре-куррентные соотношения. 3 2.1 Рекуррентные соотношения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 3. Комбинаторики 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 бинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольная контрольная работа № 3	2	-	14	4	4	6				
2. Конечные суммы и ре-куррентные соотно-шения. 3 2.1 Рекуррентные соотно-шения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольном контрольная работа № 3		= =								
куррентные соотно- шения. 3 2.1 Рекуррентные соотно- шения. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль										312 1
3 2.1 Рекуррентные соотно- шения. 10 2 2 6 Контроль- ная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контроль- ная работа № 2 3. Комбинаторика 8 2 2 4 Контроль- ная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Бино- миальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 4. Теория графов Контроль- ная работа № 3 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль- Контр		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
шения. ная работа № 2 4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 3. Комбинаторика 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-	3		10	2.	2.	6				Контроль-
4 2.2 Исчисление и оценка конечных сумм. 10 2 2 6 Контрольная работа № 2 3. Комбинаторика 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольная контрольная работа № 3		***			_					ная работа
конечных сумм. ная работа 3. Комбинаторика 8 2 2 4 Контрольная работа бинаторики. Основные формулы комбинаторики. Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контрольном контрольная контро										
№ 2 З. Комбинаторика 5 3.1 Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-	4	·	10	2	2	6				
3. Комбинаторика 8 2 2 4 Контрольная работа меды по продытия по продыти по продыти по продытия по продытия по продытия по продыти по продытия по проды		конечных сумм.								
5 3.1 Основные законы ком- бинаторики. Основные формулы комбинаторики. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа № 3 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-		3. Комбинаторика								J1 <u>≅</u> ∠
формулы комбинаторики. № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа мая	5		8	2	2	4				Контроль-
формулы комбинаторики. № 3 6 3.2 Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. 8 2 2 4 Контрольная работа мая работа м		бинаторики. Основные								ная работа
миальные коэффициенты. Полиномиальная формула. ная работа Полиномиальные коэффициенты. 4. Теория графов Контроль- 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-										
Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 4. Теория графов 10 2 2 6 Контроль-	6		8	2	2	4				
Полиномиальные коэффициенты. 4. Теория графов 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-										
циенты. 4. Теория графов 10 2 2 6 Контроль- 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-		1 1 7								JN <u>0</u> 3
4. Теория графов 10 2 2 6 Контроль- 7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-		* *								
7 4.1 Определения графов. 10 2 2 6 Контроль-		1								
	7		10	2	2	6				Valuenalii
	/	4.1 Определения графов. Элементы графов.	10	²		O				ная работа
Элементы графов. № 4		элементы графов.								

		Общая трудо-	Трудо ОФО	емкос	гь занят	ий (ча ЗФО			Форма те- кущего
	Разделы и темы дисциплины по занятиям	ёмкость (всего час.)	Аудиторн. занятия		Ауди- торн. за- нятия		CPC	контроля и промежу- точной ат-	
№ недели			лекц.	пра кт.	CPC	лек ц.	пра кт.	CrC	тестации успеваемо- сти
8	4.2 Виды графов и операции над графами.	10	2	2	6				Контроль- ная работа № 4
9	4.3 Способы задания графов. Компоненты связности графов.	10	2	2	6				Контроль- ная работа № 4
10	4.4 Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	10	2	2	6				Контроль- ная работа № 4
11	4.5 Деревья и леса. Раскрас- ка графов.	10	2	2	6				Контроль- ная работа № 4
	Промежуточная аттестация ВСЕГО	36 144	24	24	60				экзамен
	BCEIO	144	∠ +	∠+	UU				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия				
	Семестр 8					
Соде	гржание лекционного курса					
1	Теория множеств и					
	отношений					
1.1	Множества. Способы	Понятие множества. Основные определения. Способы				
	задания. Операции над	задания: перечисление элементов, характеристическое				
	множествами.	свойство. Конечные множества. Основные операции над				
		множествами: объединение, пересечение, дополнение,				
		разность. Декартово произведение. Декартова степень.				
		Диаграммы Эйлера-Венна.				
1.2	Бинарные отношения.	Бинарные отношения и их свойства. Эквивалентности и				
	Операции над бинарны-	разбиения множества, фактор-множество. Отношения				
	ми отношениями.	порядка.				
2	Конечные суммы и ре-					
	куррентные соотноше-					
	ния					
2.1	Рекуррентные соотно-	Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих				
	шения.	к рекуррентным соотношениям. Линейные однородные				
		рекуррентные соотношения с постоянными коэффициен-				

No	Наименование раздела,	
п/п	темы дисциплины	Содержание занятия
		тами. Неоднородное линейное рекуррентное соотноше-
		ние. Способы решения рекуррентных соотношений.
2.2	Исчисление и оценка	Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм.
	конечных сумм.	Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Ме-
2	TC	тоды нахождения оценок сумм.
3	Комбинаторика	П И
3.1	Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики.	Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Правило суммы. Правило произведения. Метод включения и исключения. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. Основные определения и вывод формул.
3.2	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициен-	Формула Бинома Ньютона. Биномиальные коэффициен-
	ты. Полиномиальная	ты. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля. Некоторые применения би-
	формула. Полиномиаль-	нома Ньютона. Полиномиальная формула. Полиномиаль-
	ные коэффициенты.	ные коэффициенты. Применение полиномиальной фор-
		мулы.
4	Теория графов	
4.1	Определения графов.	История теории графов. Прикладные задачи: задача о Кё-
	Элементы графов.	нигсбергских мостах; задача о трёх домах и трёх колод-
		цах; задача о четырёх красках. Основное определение.
		Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мульти-
		графы и гиперграфы. Изоморфизм графов. Подграфы.
		Валентность. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Рас-
		стояние между вершинами, ярусы и диаметр графа. Экс-
4.2	Dyggy mad an y aganayyyy	центриситет и центр.
4.2	Виды графов и операции над графами	Виды графов: тривиальный, полный, клика. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети. Основные опера-
	пад графами	ции над графами: удаление вершины, добавление верши-
		ны, удаление ребра, добавление ребра, дополнение графа,
		объединение графов, пересечение графов, соединение
		графов.
4.3	Способы задания гра-	Диаграммы. Матрица смежности. Матрица инциденций.
	фов. Компоненты связ-	Списки смежности. Массив дуг. Объединение графов и
	ности графов.	компоненты связности. Точки сочленения, мосты и бло-
		ки. Вершинная и рёберная связность. Оценка числа рёбер
		через число вершин и число компонент связности.
4.4	Обходы графов. Эйлеро-	Обходы графов. Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Эй-
	вы и гамильтоновы графы	леровость графа. Критерий эйлеровости. Алгоритм по-
	ΨΒΙ	строения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильто-
1.5	Папапапа	новы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра.
4.5	Деревья и леса. Раскраска графов.	Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Центр
	κα τράψου.	дерева. Ориентированные деревья. Упорядоченные дере-

No	Наименование раздела,	~
Π/Π	темы дисциплины	Содержание занятия
		вья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья.
		Хроматическое число. Хроматическое число графа и его
		дополнения. Точный алгоритм раскрашивания. Прибли-
		жённый алгоритм последовательного раскрашивания.
		Теорема о пяти красках.
	ржание практических заня	тий
1	Теория множеств и отношений	
1.1	Множества. Способы	Применение аппарата теории множеств к решению со-
	задания. Операции над множествами.	держательных задач. Операции над множествами. Диа-
	множествами.	граммы Эйлера-Венна. Решение разноуровневых заданий
1.2	Г	и задач.
1.2	Бинарные отношения. Операции над бинарны-	Исследование бинарных отношений на свойства. Реше-
	ми отношениями.	ние разноуровневых заданий и задач.
2	Конечные суммы и ре-	
	куррентные соотноше-	
2.1	НИЯ	Davidore and a series of the s
2.1	Рекуррентные соотно-шения, возвратные по-	Решение задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Решение линейных однородных рекуррентных со-
	следовательности.	отношений с постоянными коэффициентами; неоднород-
		ных линейных рекуррентных соотношений соответству-
		ющими способами.
2.2	Исчисление о оценка	Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм.
	конечных сумм	Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Ме-
		тоды нахождения оценок сумм.
3	Комбинаторика	
3.1	Основные законы ком-	Доказательства методом математической индукции. Ре-
	бинаторики. Основные	шение практических заданий с применением правила
	формулы комбинатори-	суммы, правила произведения и метода включения и ис-
	ки.	ключения. Решение разноуровневых комбинаторных заданий с применением основных формул соединений ком-
		бинаторики: перестановок, размещений, сочетаний.
3.2	Бином Ньютона. Бино-	Решение заданий с применением бинома Ньютона. Вы-
	миальные коэффициен-	числение биномиальных коэффициентов по формуле и с
	ты. Полиномиальная	использованием арифметического треугольника Паскаля.
	формула. Полиномиаль-	Решение задач с использованием полиномиальной фор-
	ные коэффициенты.	мулы. Нахождение полиномиальных коэффициентов.
4	Теория графов	
4.1	Определения графов.	Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мульти-
	Элементы графов.	графы и гиперграфы. Изоморфизм графов. Решение прак-
		тических заданий. Подграфы. Валентность. Маршруты,
		цепи, циклы. Связность. Расстояние между вершинами,
		ярусы и диаметр графа. Эксцентриситет и центр. Нахож-
1		дение этих компонентов при решении практических за-

Π/Π	темы дисциплины	Содержание занятия	
		даний.	
	Виды графов и операции над графами	Виды графов: тривиальный, полный, клика. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети. Решение практических заданий. Применение основных операций над графами: удаление вершины, добавление вершины, удаление ребра, добавление графа, объединение графов, пересечение графов, соединение графов при решении практических заданий.	
	Способы задания графов. Компоненты связности графов.	Диаграммы. Матрица смежности. Матрица инциденций. Списки смежности. Массив дуг. Обходы графов. Задание графов различными способами. Объединение графов и компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки. Вершинная и рёберная связность. Оценка числа рёбер через число вершин и число компонент связности.	
	Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы	Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Эйлеровость графа. Критерий эйлеровости. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра. Решение практических заданий.	
	Деревья и леса. Раскраска графов.	Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Центр дерева. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья. Хроматическое число. Хроматическое число графа и его дополнения. Точный алгоритм раскрашивания. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания. Теорема о пяти красках. Решение практических заданий.	
	Промежуточная аттестация - экзамен		

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

_	_	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
8 семестр				
Текущая	60	Лекционные заня-	1 балл - посещение 1 лекционного	5 – 11
учебная рабо-		тия (конспект)	занятия	
та в семестре		(12 занятий)		

			1	1
(Посещение		Практические заня-	1 балл - посещение 1 практиче-	14 - 29
занятий по		тия (отчет о выпол-	ского занятия	
расписанию и		нении практической	2-3 балла – посещение 1 занятия и	
выполнение		работы) (12 заня-	существенный вклад на занятии в	
заданий)		тий).	работу всей группы	
		Контрольные рабо-	За одну КР:	
		ты (4 работы)	от 0 до 2 баллов (выполнено ме-	12 - 20
			нее 51% заданий)	
			3 балла (выполнено 51-67% зада-	
			ний)	
			4 балла (выполнено 68 - 84% за-	
			даний)	
			5 баллов (выполнено 85 - 100%	
			заданий)	
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				31 – 60
Промежуточ-	40	Устный опрос	20 баллов (пороговое значение)	20-40
ная аттестация		_	40 баллов (максимальное значе-	
(экзамен)			ние)	
Итого по пром	Итого по промежуточной аттестации (экзамену) 20 – 40			
Суммарная оп	Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации			
51 – 100 баллов				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература Основная учебная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/432994.

Дополнительная учебная литература

- 1. Асеев Г. Г. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. Г. Асеев, О. М. Абрамов, Д. Э. Ситников. Ростов-на-Дону [и др.] : Феникс [и др.], 2003. 143 с. (35 экз.)
- 2. Тишин В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Тишин. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. 337 с. (15 экз.)

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Дискретная	318 Учебная аудитория для проведения:	654079, Кемеровская
математика	- занятий лекционного типа;	область, г. Новокуз-
	- занятий семинарского (практического) типа;	нецк, пр-кт Метал-
	- групповых и индивидуальных консультаций;	лургов, д. 19
	- текущего контроля и промежуточной аттестации.	
Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедр		
	шт.), столы, стулья.	
	Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор.	
	Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

- 1. Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/
- 2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://www.window.edu.ru.
- 3. zbMATH https://zbmath.org/ математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ Контрольная работа № 1 Теория множеств и отношений

Вариант (образец)

1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

Найти $A \square \square B$, $A \square \square B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \triangle B$.

- 2. Найти множество всех подмножеств множества $A = \{1, 2, 3\}$.
- 3. Для данных множеств A = [2, 8] и B = (5, 9) найти

 $A \square \square B$, $A \square \square B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \triangle B$. Изобразить все множества.

- 4. С помощью диаграмм Эйлера-Венна проверить, равны ли множества $A \square (B \square C)$ и $(A \square \square B) \square C$.
- 5. Пусть универсальным множеством является множество точек плоскости. Требуется изобразить множества:

$$A = \{(x, y) / x + y \le 1, x, y \in R\} \ 2 \ 2, B = \{(x, y) / x + (y - 1) \le 1, x, y \in R\} \ 2 \ 2, A \square \square B, A \square \square B, A \square \square B, (A \setminus B) \square (B \setminus A).$$

6. Пусть имеется универсальное множество U. Бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(A,B) \mid A = B, A,B \subseteq U\}$. Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли данное отношение отношением эквивалентности, отношением порядка?

Контрольная работа № 2

Конечные суммы и рекуррентные соотношения

Вариант (образец)

1. Решить рекуррентное уравнение.

1)
$$a_{n+2} = 5a_{n+1} - 6a_n$$
, $a_1 = 13$, $a_2 = 29$; 2) $a_{n+2} = 4a_{n+1} - 4a_n$, $a_1 = 10$, $a_2 = 24$;

- 2. Найти сумму, используя метод приведения $S_n = \sum_{k=0}^n (-1)^k (2k+3)$.
- 3. Используя метод суммирующего множителя, решить рекуррентное соотношение $D_n = 3D_{n-1} + 2$, $D_0 = 0$ $(n \ge 1)$.
- 4. Найти производящую функцию следующей последовательности $\{3(n-4)+5^{n+2}\}.$
- 5. Найти общий член a_n последовательности, для которой функция $f_a(x)$ является производящей $f_a(x) = \int_0^x e^{-t} dt$.

Контрольная работа № 3

Комбинаторика

Вариант (образец)

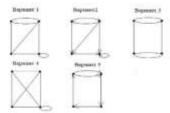
1. В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык?

- 2. Решить уравнение $C_{x+1}^{x-2} + 2C_{x-1}^3 = 7(x-1)$;
- 3. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
- 4. Сколько "слов" можно получить, переставляя буквы слова "парабола"? В классе обучаются 42 ученика. Из них 16 участвуют в секции по легкой атлетике, 24- в футбольной секции, 15 в шахматной секции, 11 и в секции по легкой атлетике и в футбольной, 8 и в легкоатлетической, и в шахматной, 12 и в футбольной и в шахматной, а 6 во всех трех секциях. Остальные школьники увлекаются только туризмом. Сколько школьников являются туристами?
- 5. При каком значении x четвертое слагаемое разложения $\left(\sqrt{2^{x-1}} + \sqrt[3]{2^{-x}}\right)^m$ в 20 раз больше m, если биномиальный коэффициент четвертого слагаемого относится к биномиальному коэффициенту второго слагаемого как 5:1?
- 6. Раскрыть скобки в выражении $(x + y + z)^5$.

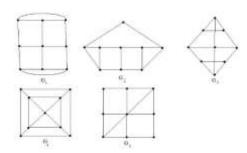
Контрольная работа № 4 *Теория графов*

Вариант (образец)

1. Задать граф множествами вершин и ребер, матрицами инцидентности, смежности, списком ребер. Найти степени вершин графа.

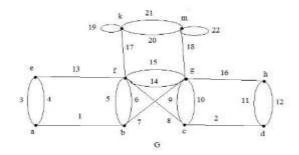


2. Задать граф матрицей смежности

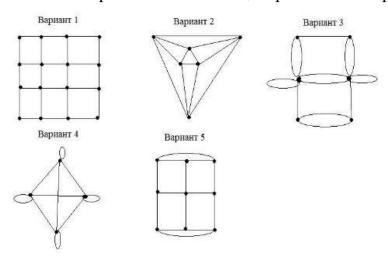


3. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$.

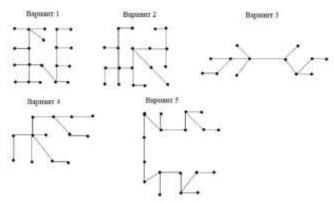
$$V(H_1) = \{a, b, e, f\}, E(H_1) = \{1, 3, 4, 6\};$$



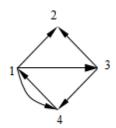
4. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти радиус графа.



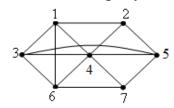
5. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа?



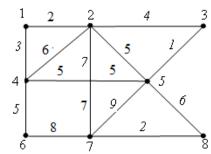
6. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности орграфа



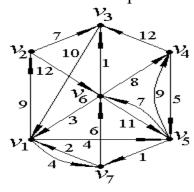
7. Найти эйлерову цепь.



8. Найти минимальное оставное дерево



9. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана из вершины в вершину 1.



6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 – Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

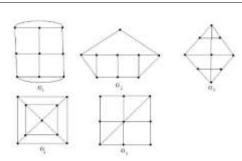
Разделы и те-	Примерные теоретиче-	Примерные практические задачи		
МЫ	ские вопросы			
8 семестр				
1. Теория множеств и отношений				
1.1 Множе-	1. Понятие множества.	1. Пусть универсальное множество $U-$		
ства. Способы	Основные определения.	множество всех студентов; A — множество		

задания. Опе-2. Способы задания: перации над речисление элементов, студентов старше 20 лет; B – множество характеристическое студентов обучающихся на 3, 4 и 5 курсах; множествами. свойство. C – множество студентов юридического Конечные множества. факультета. 3. Основные операции Каков содержательный смысл каждого из над множествами: объследующих множеств: единение, пересечение, a) $A \square \square B \square C$; 6) $A \square (B \square C)$; B) $B \setminus C$; Γ) $C \setminus C$ дополнение, разность. 4. Декартово произведе-2. Задано бинарное отношение $\rho = \left\{ \frac{(a,b)}{a} = b^2, a, b \in N \right\}$ ние. Декартова степень. Диаграммы Эйлера-Какими свойствами обладает данное би-Венна. нарное отношение? Является ли оно отношением эквивалентности, отношением по-3. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и B $= \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}.$ Найти $A \square \square B$, $A \square \square B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \triangle B$. 4. Среди 100 деталей прошли обработку на первом станке 42 штуки, на втором – 30 штук, а на третьем – 28. причем на первом и втором станках обработано 5 деталей, на первом и третьем – 10 деталей, на втором и третьем – 8 деталей, на всех трех станках обработано 3 детали. Сколько деталей обработано только на первом станке и сколько деталей не обработано ни на одном из станков? 1.2 Бинарные 5. Бинарные отношения 1. Пусть имеется универсальное множество отношения. и их свойства. U. Бинарное отношение ρ задано следую-Операции над Эквивалентности щим образом: $\rho = \{(A,B) \mid A = B, A,B \subset U\}.$ бинарными разбиения множества, Какими свойствами обладает данное бифактор-множество. отношениями. OTнарное отношение? Является ли данное отношения порядка. ношение отношением эквивалентности, отношением порядка? 2. На множестве R бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(x, y) / (x, y) \}$ $(x-y) \in Q$, $x, y \in R$ }. Докажите, что ρ – отношение эквивалентности. 2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения 2.1 Рекур-7. Рекуррентные соот-1. Решить рекуррентное уравнение. рентные соотношения. Примеры за $a_{n+2} = 5a_{n+1} - 6a_n, a_1 = 13, a_2 = 29;$ ношения дач, приводящих к ре-2. Найти общее решение однородного ликуррентным соотношенейного рекуррентного соотношения ниям. $a_{n+k}+p_1\cdot a_{n+k-1}+...+p_k\cdot a_n=0$ в случае простых 8. Линейные однородкорней $\lambda_{1,...}$ λ_{κ} характеристического мноные рекуррентные соотгочлена $P_a(x) = x^k + p_l \cdot x^{k-l} + ... + p_k$ ношения с постоянными 3. Найти последовательность $\{a_n\}$, удовлекоэффициентами. творяющую рекуррентному соотношению 9. Неоднородное линей-

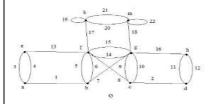
ное рекуррентное соот-

	~ ~	
	ношение. Способы решения рекуррентных соотношений.	$a_{n+2}-5a_{n+1}+6a_n=5^n$.
2.2 Исчисление и оценка конечных сумм	10. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. 11. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм.	1. Найти кратную сумму $\sum_{k=0}^{n} \sum_{j=0}^{n-k} (k-j)$. 2. Найти общий член последовательности a_n для которой функция $f_a(x)$ является производящей $f_a(x) = arctgx$.
3. Комбинатор		
3.1 Основные законы ком- бинаторики. Основные формулы комбинатори- ки.	12. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. 13. Правило суммы. Правило произведения. Метод включения и исключения. 14. Размещения, перестановки, сочетания без повторений. 15. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями.	1. В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык? 2. Сколько чисел среди первой тысячи натуральных чисел не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5, ни на 7? 3. Решить уравнение. $A_{x+1}^{x-1} + 2P_{x-1} = \frac{30}{7}P_x;$ 4. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько раз-
		личных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
3.2 Бином	16. Формула Бинома	зуя 30 букв и 10 цифр? 1. В биномиальном разложении $\left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)^{18}$
Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	Ньютона . Биномиальные коэффициенты. 17. Треугольник Паскаля. Применения бинома Ньютона. 18. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 19. Применение полиномиальной формулы.	1. В оиномиальном разложении $x^3 + \frac{1}{x^3}$ найти член разложения, не содержащий x . 2. Доказать, что выражение $2^{n+2} \cdot 3^n + 5n - 4$ делится на 25. 3. Раскрыть скобки в выражении $(x+y+z)^5$ 4. Найти коэффициент при x^5 в разложении $(2+x^2-x^3)^9$.
4. Теория графо	I	
4.1 Определения графов. Элементы графов.	20. Определение графа. Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. 21. Изоморфизм графов.	

- 22. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы.
- 23. Связность. Расстояние между вершинами, ярусы и диаметр графа. Эксцентриситет и центр.

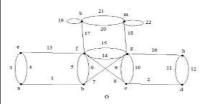


2. Для графа G на рис.1 определить степень вершины 4.



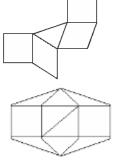
- 3. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом.
- 4. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$.

 $V(H_1) = \{a, b, e, f\}, E(H_1) = \{1, 3, 4, 6\};$



- 4.2 Виды графов и операции над графами
- 24. Виды графов: тривиальный, полный, клика.
- 25. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети.
- 26. Операции над графами: удаление вершины, добавление вершины, удаление ребра, добавление ребра, дополнение графа.
- 27. Операции над графами: объединение графов, пересечение графов, соединение графов.

1. Даны графы G и H

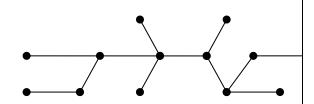


- а) составьте для G и H степенные последовательности;
- б) определите, являются ли данные графы полными, пустыми;
- в) определите число связности графов число реберной связности;
- г) укажите в графах все разделительные вершины, мосты;

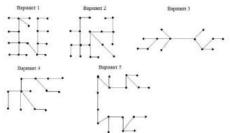
	T	\
		д) найдите радиус, диаметр и центр данно-
		го графа;
		е) распознайте, являются ли данные графы
4.3 Способы	28. Диаграммы. Матрица	двудольными. 1. Задать граф множествами вершин и ре-
задания гра-	смежности. Матрица ин-	бер, матрицами инцидентности, смежно-
фов. Компо-	циденций. Списки смеж-	сти, списком ребер. Найти степени вер-
ненты связно-	ности. Массив дуг.	шин графа.
сти графов.	29. Объединение графов и компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки. Вершинная и рёберная связность. 30. Оценка числа рёбер через число вершин и число компонент связности.	2. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана из вершины в вершину 1. 12 13 14 15 16 17 19 15 16 17 18 19 18 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10
1105		v_1 v_1 v_1 v_2 v_3 v_5 v_7
4.4 Обходы графов. Эйлеровы и га-	31. Обходы графов. 32. Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Критерий	1. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти
мильтоновы	эйлеровости. Алгоритм	радиус графа.
графы.	построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. 33. Гамильтоновы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра.	Bapuarr 1 Bapuarr 2 Bapuarr 3 Bapuarr 4 Bapuarr 5
		2. Найти эйлерову цепь.
		3 4 7 5
4.5 Деревья и	34. Свободные деревья.	1. На рисунке дан граф G типа дерева. В
леса. Раскрас-	Основные свойства дере-	этом графе вершина максимального типа
ка графов.	вьев. Центр дерева. Ори-	есть вершина типа:
	ентированные деревья. 35. Упорядоченные дере-	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
	YOUNDUSEEHKE JENE-	1

вья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья.

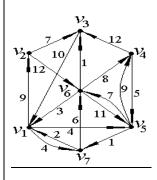
- 36. Хроматическое число графа и его дополнения.
- 37. Точный алгоритм раскрашивания.
- 38. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания. Теорема о пяти красках.



2. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа?



3. Применить алгоритм последовательной раскраски для графа



Составитель (и): Долматова Т. А., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))