Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце:

ФИО: Чижов Александр Петрович

Должность: Лиректор филиала СибГУ в. . Лесосибирске МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уникальный программный ключ:

bdf6e99bfcc4944b52cae00**Лососибирский2филиал фолерал**ьного государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная // очно-заочная // заочная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Разработчики рабочей программы к.фм.н, доцент кафедры ЭиЕД должность, учёная степень, учёное звание	дисциплины:	_Т.Ю. Войтенко И.О. Фамилия
Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой информационных и технических систем должность, учёная степень, учёное звание	подпись	_П.А. Егармин И.О. Фамилия
Рабочая программа дисциплины естественнонаучных дисциплин	рассмотрена на засед	ании кафедры <u>экономических и</u>
от « <u>31</u> » <u>марта</u> 20 <u>23</u> г. протокол №	<u> 2</u> <u>2</u>	
к.пед.н., доцент, и.о. зав. кафедрой ЭиЕД учёная степень, учёное звание, должность	подпись	_Д.Н. Девятловский И.О. Фамилия
Рабочая программа дисциплины филиала	рассмотрена на заседан	нии научно-методического совета
от « <u>11</u> » <u>апреля</u> 20 <u>23</u> г. протокол №	<u>· 2</u>	
к.т.н., доцент, зам. директора по УР		С.В. Соболев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 8 от 10.09.2021 г.

подпись

И.О. Фамилия

учёная степень, учёное звание, должность

### **КИДАТОННА**

### Рабочей программы дисциплины

#### Дискретная математика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Программное обеспечение средств вычислительной техники
	и автоматизированных систем

Объем дисциплины составляет <u>6</u> зачетных (ые) единиц (ы), <u>216</u> часа (ов).

### Цель и задачи изучения дисциплины

1.1.	Цель изучения дисциплины	- подготовка студентов к четкому, логически обоснованному математическому образу мышления, который позволит получить навыки формулировки прикладной задачи, ее корректного математического описания и правильного использования средств дискретной математики для ее решения.
1.2.	Задачи изучения дисциплины:	<ul> <li>теоретическое освоение студентами основных дискретных математических структур и их применение в задачах науки и практики;</li> <li>приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код	Содержание	Индикаторы	Планируемые результаты обучения по дисциплине,		
компе-	компетенции	достижения	соотнесенные с установленными в программе		
тенции		компетенции	индикаторами достижения компетенции		
ОПК-1	Способен	ОПК-1.1. Применяет	Знать: основы высшей математики, физики, экологии,		
	применять	методы математического	инженерной графики, информатики и		
	естественнонаучн	анализа и моделирования	программирования.		
	ые и	в профессиональной			
	общеинженерные	деятельности	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с		
	знания, методы	<b>ОПК-1.2</b> . Применяет	применением естественнонаучных и общеинженерных		
	математического	методы теоретического и	знаний, методов математического анализа и		
	анализа и	экспериментального	моделирования.		
	моделирования,	исследования в			
	теоретического и	профессиональной	Владеть: методами теоретического и		
	экспериментально		экспериментального исследования объектов		
		1	профессиональной деятельности.		
	профессиональной	естественнонаучные и			
		общеинженерные знания в			
		профессиональной			
		деятельности			

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.О.08) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

### Краткое содержание дисциплины

Элементы теории множеств; Основы комбинаторики; Элементы теории графов.

### Форма промежуточной аттестации

Зачёт.

### Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных
установленными в программе индикаторами достижения компетенций 1
3. Место дисциплины в структуре ОПОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы2
5. Содержание дисциплины4
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий4
5.2. Занятия лекционного типа6
5.3. Занятия семинарского типа9
5.4. Занятия в форме практической подготовки
6. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине12
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
7.1. Рекомендуемая литература13
7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных
справочных систем, необходимых для освоения дисциплины
7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для
осуществления образовательного процесса по дисциплине15

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1.	Цель изучения	-подготовка студентов к четкому, логически обоснованному математическому			
	дисциплины	образу мышления, который позволит получить навыки формулировки			
		прикладной задачи, ее корректного математического описания и правильного			
		использования средств дискретной математики для ее решения.			
1.2.	Задачи	- теоретическое освоение студентами основных дискретных математических			
	изучения	структур и их применение в задачах науки и практики;			
	дисциплины:	-приобретение практических навыков решения типовых задач,			
		способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также			
		задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.			

# 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код	Содержание	Индикаторы	Планируемые результаты обучения по дисциплине,
компе-	компетенции	достижения	соотнесенные с установленными в программе
тенции		компетенции	индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен	ОПК-1.1. Применяет	Знать: основы высшей математики, физики, экологии,
	применять	методы математического	инженерной графики, информатики и
	естественнонаучн	анализа и моделирования	программирования.
	ые и	в профессиональной	
	общеинженерные	деятельности	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с
	знания, методы	ОПК-1.2. Применяет	применением естественнонаучных и общеинженерных
	математического	методы теоретического и	знаний, методов математического анализа и
	анализа и	экспериментального	моделирования.
	моделирования,	исследования в	
	теоретического и	профессиональной	
	экспериментально	I ' '	Владеть: методами теоретического и
	го исследования в		экспериментального исследования объектов
	профессиональной	естественнонаучные и	профессиональной деятельности.
	деятельности	общеинженерные знания в	
		профессиональной	
		деятельности	

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.О.08) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение курса связано со школьным курсом математики.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются необходимыми для изучения дисциплин: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика и теория алгоритм», «Исследование операций».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет  $\underline{6}$  зачетных (e) единиц (ы),  $\underline{216}$  часа (ов) а) очная форма

Вид учебной работы	Всего,	Всего, Семестр		
, ,	зачетных единиц		•	
	(акад.часов)			
		1	2	
Общая трудоемкость дисциплины	6(216)	3(108)	3(108)	
Контактная работа с преподавателем:	3(108)	1(36)	2(72)	
занятия лекционного типа	1,5(54)	0,5(18)	1(36)	
ванятия семинарского типа	1,5(54)	0,5(18)	1(36)	
в том числе: семинары				
практические занятия	1,5(54)	0,5(18)	1(36)	
практикумы				
пабораторные работы				
коллоквиумы				
иные аналогичные занятия				
з том числе: курсовое проектирование				
групповые консультации				
индивидуальная работа с преподавателем				
иная контактная внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающихся:	3(108)	2(72)	1(36)	
изучение теоретического курса (ТО)	1,5(54)	1(36)	0,5(18)	
индивидуальные задания (ИЗ)	1,5(54)	1(36)	0,5(18)	
расчетно-графические работы (РГР)				
реферат, эссе (Р)				
курсовое проектирование (КР/КП)				
контрольные работы (Кн.р)				
другие виды самостоятельной работы		·		
Форма промежуточной аттестации (зачет,	зачёт, зачет	зачет	зачет	
зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)				

### б) заочная форма

Вид учебной работы	Всего,	Семестр		
	зачетных единиц			
	(акад.часов)			
		1	2	
Общая трудоемкость дисциплины	6(216)	3(108)	3(108)	
Контактная работа с преподавателем:	0,66(24)	0,33(12)	0,33(12)	
занятия лекционного типа	0,33(12)	0,167(6)	0,167(6)	
занятия семинарского типа	0,33(12)	0,167(6)	0,167(6)	
в том числе: семинары				
практические занятия	0,33(12)	0,167(6)	0,167(6)	
практикумы				
лабораторные работы				
коллоквиумы				
иные аналогичные занятия				
в том числе: курсовое проектирование				
групповые консультации				
индивидуальная работа с преподавателем				
иная контактная внеаудиторная работа				
Самостоятельная работа обучающихся:	5,33(192)	2,67(96)	2,67(96)	
изучение теоретического курса (ТО)	3,33(120)	1,67(60)	1,67(60)	
индивидуальные задания (ИЗ)	2(72)	1(36)	1(36)	
расчетно-графические работы (РГР)				

реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КР/КП)			
контрольные работы (Кн.р)			
другие виды самостоятельной работы			
Форма промежуточной аттестации (зачет,	зачёт, зачет	зачет	зачет
зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект,			
курсовая работа)			

в) очно-заочная форма

Вид учебной работы	Всего,	Семестр
	зачетных единиц	-
	(акад. часов)	
		2
Общая трудоемкость дисциплины	6(216)	6(216)
Контактная работа с преподавателем:	1(36)	1(36)
занятия лекционного типа	0,5(18)	0,5(18)
занятия семинарского типа	0,5(18)	0,5(18)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5(18)	0,5(18)
практикумы		
лабораторные работы		
коллоквиумы		
иные аналогичные занятия		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальная работа с преподавателем		
иная контактная внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающихся:	5(180)	5(180)
изучение теоретического курса (ТО)	3(108)	3(108)
индивидуальные задания (ИЗ)	2(72)	2(72)
расчетно-графические работы (РГР)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР/КП)		
контрольные работы (Кн.р)		
другие виды самостоятельной работы		
Форма промежуточной аттестации (зачет,	зачёт	зачет
зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект,		
курсовая работа)		

### 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### а) очная форма

<b>№</b> п/п	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	(акад.ча Семинары и/или практическ	ого типа, осов) Лабора торные	Самостоя- тельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Элеме	<u> </u> нты теории м	ие занятия ножеств		<u> </u>	
1 1	Основные понятия теории множеств	2	2		12	
1.2	Операции над множествами и их свойства	2	2		12	ОПК-1
1.3	Отображения и функции. Виды отображений	2	2		12	
1.4	Бинарные отношения и их виды	4	4		12	
2	Раздел 2. Осно	вы комбинат	горики			
2.1	Основные понятия комбинаторики	4	4		12	ОПК-1
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения	4	4		12	91110 1
	Итого в семестр:	18	18		72	
3	Раздел 3. Элем	енты теории	графов			
3.1	Основные понятия теории графов. Примеры	2	2		4	
3.2	Основные типы графов	2	4		2	
3.3	Способы задания графов	2	2		2	
3.4	Операции над графами	4	4		2	
3.5	Графы и бинарные отношения	2	2		2	
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Беллмана	6	4		4	ОПК-1
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения минимального остовного дерева	6	4		4	
3.8	Двудольные и планарные графы	2	4		4	
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы	4	4		4	
	Раскраска графов	2	2		4	
3.11	Потоки в сетях	4	4		4	
	Итого в семестр:	36	36		36	
	Всего:	54	54		108	

### б) заочная форма

<b>№</b> п/п	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	(акад.ча	го типа, сов) Лабора торные	Самостоя- тельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			ие занятия			
1	Раздел 1. Элеме	нты теории м	ножеств			
1.1	Основные понятия теории множеств	1	1		16	
1.2	Операции над множествами и их свойства	1	1		16	ОПК-1
1.3	Отображения и функции. Виды отображений	1	1		16	
1.4	Бинарные отношения и их виды	1	1		16	

2	2 Раздел 2. Основы комбинаторики							
2.1	Основные понятия комбинаторики	2		16	ОПК-1			
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения		2	16				
	Итого в семестр:	6	6	96				
3	Раздел 3. Элеме	і графов						
3.1	Основные понятия теории графов. Примеры	1		8				
3.2	Основные типы графов	1		8				
3.3	Способы задания графов		1	8				
3.4	Операции над графами		1	8				
3.5	Графы и бинарные отношения		1	8				
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Беллмана		1	10	ОПК-1			
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения минимального остовного дерева	1	1	10				
3.8	Двудольные и планарные графы	1		8				
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы		1	10				
3.10	Раскраска графов	1		8				
3.11	Потоки в сетях	1		10				
	Итого в семестр:	6	6	96				
	Всего:	12	12	192	<u>-</u>			

### в) очно-заочная форма

		Занятия	Занят		Самостоя-	
		лекционного семинарского типа, типа, (акад.часов)		тельная		
No	<b>D</b> /	типа,			работа,	Формируемые
п/п	Раздел/тема	(акад.часов)			(акад.часов)	компетенции
			и/или	торные		,
			практическ	работы		
1	B 1.2		ие занятия			
1	Раздел 1. Элеме				1	
	Основные понятия теории множеств	1	1		16	
1.2	Операции над множествами и их	1	1		16	
	свойства	1	1		10	ОПК-1
1.3	Отображения и функции. Виды	1	1		16	
	отображений	1				
	Бинарные отношения и их виды	1	1		16	
2	Раздел 2. Осно		горики			
	Основные понятия комбинаторики	2			16	
2.2	Методы решения комбинаторных задач.		2		16	ОПК-1
	Рекуррентные соотношения		_		10	
3	Раздел 3. Элем	енты теории	графов			
3.1	Основные понятия теории графов.	2			6	
	Примеры	2			U	
	Основные типы графов	1			6	
3.3	Способы задания графов		1		8	
3.4	Операции над графами	1	1		8	
3.5	Графы и бинарные отношения	1	1		8	
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе.	1	2		8	ОПК-1
	Алгоритм Беллмана	1	2		0	OHK-1
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм					
	построения минимального остовного	1	2		8	
	дерева					
3.8	Двудольные и планарные графы	1	1		8	
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы	1	2		8	
3.10	Раскраска графов	1			8	
3.11	Потоки в сетях	2	2		8	

Итого в семестр:	18	18	180	
Всего:	18	18	180	

Программой дисциплины «Дискретная математика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся. На занятиях семинарского типа выполняются практические работы. Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса и выполнение индивидуальных заданий.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Дискретная математика» [4].

### В ЭУМКД содержатся:

- рейтинг-план;
- рабочая программа дисциплины;
- курс лекций;
- учебное пособие к проведению практических занятий;
- методические указания к самостоятельной работе.

### 5.2. Занятия лекционного типа

### а) очная форма

No	Раздел/тема	Краткое содержание
темы		лекционного занятия
1	Раздел 1. Элементы тео	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1.1		Множества, элемент множества, подмножества, способы задания множества.
1.1	теории множеств	Сравнение множеств. Равенство двух множеств.
1.2	Операции над	Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множества. Прямое
	свойства	(декартово) произведения множеств.
1.3		Отображения. Образ и прообраз множества. Инъективное, сюрьективное и биективное отображения. Функция. Область определения, область значений. Композиция функций. Способы задания функции, обратная функция.
1.4	Бинарные отношения и их виды	Бинарное отношение. Виды бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие полного порядка на множестве, частичного порядка, линейного порядка. Частично упорядоченное множество, вполне упорядоченное множество.
2	Раздел 2. Основы комб	
2.1	Основные понятия	Правила суммы и произведения. Формула включений и исключений.
	комбинаторики	Размещения. Перестановки. Сочетания.
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения	Метод включения и исключения. Возвратные последовательности. Характеристический многочлен для возвратной последовательности. Общее решение неоднородного линейного рекуррентного уравнения.
3	Раздел 3. Элементы тес	рии графов
3.1	Основные понятия	Графы. Степень вершины графа. Маршрут, цикл. Ориентированные графы . Степени вершин ориентированного графа. Путь, контур.
3.2	Основные типы графов	Связный граф. Полный граф. Изоморфизм графов. Лемма о рукопожатиях. Эйлеров цикл, эйлерова цепь. Гамильтонов цикл, гамильтонова цепь.
3.3	Способы задания графов	Матрица смежности, матрица инцидентности. Список ребер. Сравнительная характеристика различных способов задания графов.
3.4	Операции над графами	Подграфы и части графа. Теорема Эйлера. Операция добавления к графу вершины, ребра (дуги). Операция удаления из графа вершины, ребра (дуги).

		Дополнение графа. Объединение, пересечение, соединение, произведение,
		композиция, кольцевая сумма графов.
3.5	Графы и бинарные	Представление бинарных отношений графами. Свойства. Примеры.
	отношения	
3.6		Расстояние между вершинами. Матрица расстояний графа. Кратчайший путь в
	пути в графе. Алгоритм	нагруженном графе. Алгоритм Форда-Беллмана поиска кратчайшего пути в
	Беллмана	графе.
3.7	Деревья. Остовное	Дерево, лес. Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Цикломатическое
	дерево. Алгоритм	число графа.
	построения	
	минимального	
	остовного дерева	
3.8	Двудольные и	Двудольные графы. Планарность, плоские и планарные графы. Критерии
	планарные графы	планарности графа.
3.9	Эйлеровы и	Эйлеров цикл. Теорема Эйлера о циклах. Решение задачи о кенигсберских
	гамильтоновы графы	мостах. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера.
3.10	Раскраска графов	Раскраски графов, хроматическое число, теорема о пяти красках. Максимальное
		независимое множество вершин графа, внешне устойчивое множество вершин
		графа.
3.11	Потоки в сетях	Сеть, пропускная способность дуги, исток, сток. Поток, величина потока. Задача
		о максимальном потоке, дополняющий путь, разрез графа.

### б) заочная форма

No	Раздел/тема	Краткое содержание
темы	дисциплины	лекционного занятия
1	Раздел 1. Элементы тео	рии множеств
1.1		Множества, элемент множества, подмножества, способы задания множества.
	теории множеств	Сравнение множеств. Равенство двух множеств.
1.2	Операции над множествами и их свойства	Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множества. Прямое (декартово) произведения множеств.
1.3		Отображения. Образ и прообраз множества. Инъективное, сюрьективное и биективное отображения. Функция. Область определения, область значений. Композиция функций. Способы задания функции, обратная функция.
1.4		Бинарное отношение. Виды бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие полного порядка на множестве, частичного порядка, линейного порядка. Частично упорядоченное множество, вполне упорядоченное множество.
2	Раздел 2. Основы комб	инаторики
2.1		Правила суммы и произведения. Формула включений и исключений. Размещения. Перестановки. Сочетания.
3	Раздел 3. Элементы тео	рии графов
3.1		Графы. Степень вершины графа. Маршрут, цикл. Ориентированные графы . Степени вершин ориентированного графа. Путь, контур.
3.2		Связный граф. Полный граф. Изоморфизм графов. Лемма о рукопожатиях. Эйлеров цикл, эйлерова цепь.
3.7	, , *	Дерево, лес. Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Цикломатическое число графа.
3.8	Двудольные и планарные графы	Двудольные графы. Планарность, плоские и планарные графы. Критерии планарности графа.
3.10	Раскраска графов	Раскраски графов, хроматическое число, теорема о пяти красках. Максимальное независимое множество вершин графа, внешне устойчивое множество вершин графа.
3.11	Потоки в сетях	Сеть, пропускная способность дуги, исток, сток. Поток, величина потока. Задача о максимальном потоке, дополняющий путь, разрез графа.

### в) очно-заочная форма

No	Раздел/тема	Краткое содержание
темы	дисциплины	лекционного занятия
1	Раздел 1. Элементы тео	
1.1		Множества, элемент множества, подмножества, способы задания множества. Сравнение множеств. Равенство двух множеств.
1.2	Операции над	Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множества. Прямое (декартово) произведения множеств.
1.3	функции. Виды отображений	Отображения. Образ и прообраз множества. Инъективное, сюрьективное и биективное отображения. Функция. Область определения, область значений. Композиция функций. Способы задания функции, обратная функция.
1.4	Бинарные отношения и их виды	антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие полного порядка на множестве, частичного порядка, линейного порядка. Частично упорядоченное множество, вполне упорядоченное множество.
2	Раздел 2. Основы комб	
2.1	Основные понятия комбинаторики	Правила суммы и произведения. Формула включений и исключений. Размещения. Перестановки. Сочетания.
3	Раздел 3. Элементы тео	рии графов
3.1		Графы. Степень вершины графа. Маршрут, цикл. Ориентированные графы . Степени вершин ориентированного графа. Путь, контур.
3.2	Основные типы графов	Связный граф. Полный граф. Изоморфизм графов. Лемма о рукопожатиях. Эйлеров цикл, эйлерова цепь. Гамильтонов цикл, гамильтонова цепь.
3.4	Операции над графами	Подграфы и части графа. Теорема Эйлера. Операция добавления к графу вершины, ребра (дуги). Операция удаления из графа вершины, ребра (дуги). Дополнение графа. Объединение, пересечение, соединение, произведение, композиция, кольцевая сумма графов.
3.5	Графы и бинарные отношения	Представление бинарных отношений графами. Свойства. Примеры.
3.6		Расстояние между вершинами. Матрица расстояний графа. Кратчайший путь в нагруженном графе. Алгоритм Форда-Беллмана поиска кратчайшего пути в графе.
3.7	Деревья. Остовное	Дерево, лес. Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Цикломатическое число графа.
3.8	Двудольные и	Двудольные графы. Планарность, плоские и планарные графы. Критерии планарности графа.
3.9	планарные графы Эйлеровы и гамильтоновы графы	планарности графа. Эйлеров цикл. Теорема Эйлера о циклах. Решение задачи о кенигсберских мостах. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера.
3.10	Раскраска графов	Раскраски графов, хроматическое число, теорема о пяти красках. Максимальное независимое множество вершин графа, внешне устойчивое множество вершин графа.
3.11	Потоки в сетях	Сеть, пропускная способность дуги, исток, сток. Поток, величина потока. Задача о максимальном потоке, дополняющий путь, разрез графа.

### 5.3. Занятия семинарского типа

### 5.3.1. Практические занятия

а) очная форма

No॒	Раздел/тема	Наименование и	Краткое содержание
темы	дисциплины	объем практического	практического занятия
		занятия, часа(ов)	1
1	Раздел 1. Элементы тео	рии множеств	
1.1	Основные понятия теории множеств	Множества, 2	Различные способы представления множеств. Элементы множеств. Включения, подмножества. Равенство двух множеств. Изображение подмножеств и элементов подмножеств с использованием диаграмм Эйлера-Венна.
1.2	-	Операции над множества, 2	Объединение, пересечение, разность двух множеств. Дополнение, абсолютное дополнение. Свойства операций над множествами. Законы де Моргана.
1.3	Отображения и	Отображения и функции, 2	Отображения множеств. Образ, прообраз. Сюръективное, инъективное, биективное отображения. Функция. Область определения, область значений. Обратная функция.
1.4	Бинарные отношения и их виды	Бинарные отношения, 4	Бинарное отношения, примеры. Виды бинарных отношений, примеры. Отношение эквивалентности, примеры. Классы эквивалентности. Отношения порядка, примеры.
2	Раздел 2. Основы комб	инаторики	
2.1		Элементы комбинаторики, 4	Правило умножения. Размещения, перестановки, сочетания. Формулы вычисления. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения	Комбинаторные задачи, 4	Разбиения. Задачи о распределениях. Рекуррентные соотношения. Метод включения и исключения.
3	Раздел 3. Элементы тео	рии графов	
3.1	Основные понятия теории графов. Примеры	Графы, 2	Основные понятия и определения теории графов. Решение задач.
3.2	Основные типы графов	Графы, 4	Связный граф. Полный граф. Изоморфизм графов. Примеры. Лемма о рукопожатиях в задачах. Эйлеров цикл, эйлерова цепь. Гамильтонов цикл, гамильтонова цепь. Примеры.
3.3		Способы задания графов, 2	Построение матрица смежности и инцидентности для неориентированных и ориентированных графов.
3.4		Операции над графами, 4	Подграфы и части графа. Теорема Эйлера в задачах. Операция добавления к графу вершины, ребра (дуги). Операция удаления из графа вершины, ребра (дуги). Дополнение графа. Объединение, пересечение, соединение, произведение, композиция графов. Примеры.
3.5		Построение графов для бинарных отношений, 2	Построение графов для бинарных отношений. Виды бинарных отношений и соответствующие графы. Примеры
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Беллмана		Кратчайший (минимальный) путь между двумя вершинами во взвешенном графе. Описание алгоритма Форда-Беллмана. Применение описанного алгоритма при решении задач.
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения минимального	Деревья, 4	Дерево, оставное дерево. Лес. Описание алгоритма Краскала построения минимального остовного дерева в графе. Применение описанного алгоритма при решении задач.

	остовного дерева		
3.8	Двудольные и	Двудольные и	Критерии планарности графов. Примеры.
	планарные графы	планарные графы, 4	
3.9	Эйлеровы и	Эйлеровы и	Теорема Эйлера о циклах. Примеры. Решение задачи о
	гамильтоновы графы	гамильтоновы графы, 4	кенигсберских мостах. Гамильтонов цикл. Задача
			коммивояжера.
3.10	Раскраска графов	Раскраска графов, 2	Раскраски графов, хроматическое число, примеры.
			Теорема о пяти красках. Проблема четырех красок.
3.11	Потоки в сетях	Потоки в сетях, 4	Задача о максимальном потоке в сети
	Всего:	54	

### б) заочная форма

№	Раздел/тема	Наименование и	Краткое содержание
темы	дисциплины	объем практического	практического занятия
		занятия, часа(ов)	1
1	Раздел 1. Элементы тео	, , ,	
1.1	Основные понятия теории множеств	Множества, 1	Различные способы представления множеств. Элементы множеств. Включения, подмножества. Равенство двух множеств. Изображение подмножеств и элементов подмножеств с использованием диаграмм Эйлера-Венна.
1.2	_	Операции над множества, 1	Объединение, пересечение, разность двух множеств. Дополнение, абсолютное дополнение. Свойства операций над множествами. Законы де Моргана.
1.3	функции. Виды отображений	Отображения и функции, 1	Отображения множеств. Образ, прообраз. Сюръективное, инъективное, биективное отображения. Функция. Область определения, область значений. Обратная функция.
1.4	Бинарные отношения и их виды	Бинарные отношения, 1	Бинарное отношения, примеры. Виды бинарных отношений, примеры. Отношение эквивалентности, примеры. Классы эквивалентности. Отношения порядка, примеры.
2	Раздел 2. Основы комб	инаторики	
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения	Комбинаторные задачи, 2	Разбиения. Задачи о распределениях. Рекуррентные соотношения. Метод включения и исключения.
3	Раздел 3. Элементы тео	рии графов	
3.3	Способы задания	Способы задания графов, 1	Построение матрица смежности и инцидентности для неориентированных и ориентированных графов.
3.4	Операции над графами	Операции над графами, 1	Подграфы и части графа. Теорема Эйлера в задачах. Операция добавления к графу вершины, ребра (дуги). Операция удаления из графа вершины, ребра (дуги). Дополнение графа. Объединение, пересечение, соединение, произведение, композиция графов. Примеры.
3.5		Построение графов для бинарных отношений, 1	Построение графов для бинарных отношений. Виды бинарных отношений и соответствующие графы. Примеры
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Беллмана		Кратчайший (минимальный) путь между двумя вершинами во взвешенном графе. Описание алгоритма Форда-Беллмана. Применение описанного алгоритма при решении задач.
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения минимального остовного дерева	Деревья, 1	Дерево, оставное дерево. Лес. Описание алгоритма Краскала построения минимального остовного дерева в графе. Применение описанного алгоритма при решении задач.
3.9	Эйлеровы и	Эйлеровы и	Теорема Эйлера о циклах. Примеры. Решение задачи о

	гамильтоновы графы	гамильтоновы графы, 1	кенигсберских	мостах.	Гамильтонов	цикл.	Задача
			коммивояжера.				
	Всего:	12					

### в) очно-заочная форма

No	Раздел/тема	Наименование и	Краткое содержание
темы	дисциплины	объем практического	практического занятия
TOMBI	диециплины	занятия, часа(ов)	iipukiii leekoto suimiim
1	Раздел 1. Элементы тео	, , ,	
1	таздел т. элементы тео	рии множеств	
1.1	Основные понятия	Множества, 1	Различные способы представления множеств.
	теории множеств	,	Элементы множеств. Включения, подмножества.
			Равенство двух множеств. Изображение подмножеств и
			элементов подмножеств с использованием диаграмм
			Эйлера-Венна.
1.2	Операции над	Операции над	Объединение, пересечение, разность двух множеств.
		множества, 1	Дополнение, абсолютное дополнение. Свойства
	свойства		операций над множествами. Законы де Моргана.
1.3		Отображения и	Отображения множеств. Образ, прообраз.
		функции, 1	Сюръективное, инъективное, биективное отображения.
	отображений		Функция. Область определения, область значений.
1.4	Енцовина отначания	Биновин в одноматия 1	Обратная функция.
1.4	Бинарные отношения и их виды	опнарные отношения, 1	Бинарное отношения, примеры. Виды бинарных отношений, примеры. Отношение эквивалентности,
	их виды		примеры. Классы эквивалентности. Отношения
			порядка, примеры.
2	Раздел 2. Основы комб	инатопики	порядка, примеры.
2.2		Комбинаторные задачи,	Разбиения. Задачи о распределениях. Рекуррентные
	комбинаторных задач.	-	соотношения. Метод включения и исключения.
	Рекуррентные		
	соотношения		
3	Раздел 3. Элементы тео	рии графов	
3.3	Способы задания	Способы задания	Построение матрица смежности и инцидентности для
	графов	графов, 1	неориентированных и ориентированных графов.
3.4	Операции над графами	Операции над графами,	Подграфы и части графа. Теорема Эйлера в задачах.
		1	Операция добавления к графу вершины, ребра (дуги).
			Операция удаления из графа вершины, ребра (дуги).
			Дополнение графа. Объединение, пересечение,
			соединение, произведение, композиция графов.
3.5	Графы и бинарные	Построение графов для	Примеры. Построение графов для бинарных отношений. Виды
3.3	Графы и бинарные отношения	бинарных отношений, 1	бинарных отношений и соответствующие графы.
	отпошения	оннарных отношении, 1	Примеры
3.6	Поиск кратчайшего	Построение	Кратчайший (минимальный) путь между двумя
	пути в графе. Алгоритм		вершинами во взвешенном графе. Описание алгоритма
		графе, 2	Форда-Беллмана. Применение описанного алгоритма
			при решении задач.
3.7	Деревья. Остовное	Деревья, 2	Дерево, оставное дерево. Лес. Описание алгоритма
	дерево. Алгоритм		Краскала построения минимального остовного дерева в
	построения		графе. Применение описанного алгоритма при решении
	минимального		задач.
2.0	остовного дерева		
3.8		Двудольные и	Критерии планарности графов. Примеры.
2.0	планарные графы	планарные графы, 1	
3.9	-	Эйлеровы и	Теорема Эйлера о циклах. Примеры. Решение задачи о
	гамильтоновы графы	гамильтоновы графы, 2	кенигсберских мостах. Гамильтонов цикл. Задача
2 1 1	Потоми в сотт	Потоки в сотт	коммивояжера.
3.11	Потоки в сетях	Потоки в сетях, 2 18	Задача о максимальном потоке в сети
	Всего:	10	

#### 5.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

#### 5.4. Занятия в форме практической подготовки

Занятия в форме практической подготовки по дисциплине не организуются.

#### Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 6. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Дискретная математика» сформированы и представлены в приложении к рабочей программе.

### 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Рекомендуемая литература

<u>№</u>	Наименование	Электронный адрес	Кол-
п/п			во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1.	Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	URL: https://urait.ru/bcode/51097	
2	Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум: учебник / Я.М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система: [сайт].	URL: https://e.lanbook.com/book/31942 7	
3	Кожухов, С. Ф. Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 324 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система: [сайт].	URL: https://e.lanbook.com/book/21267	
	7.1.2. Дополнительная литература		
4	Дискретная математика [Электронный ресурс] : электрон. учеб.метод. комплекс / сост. С. А. Черепанова. — Электрон. дан. — Лесосибирск : филиал СибГУ, 2017.	http://95.188.96.193/cgi- bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z 21ID=&I21DBN=UMKD2&P21 DBN=UMKD2&S21STN=1&S2 1REF=3&S21FMT=fullwebr&C2 1COM=S&S21CNR=20&S21P01 =0&S21P02=0&S21P03=I=&S21 STR=22.176π7%2FД%2048- 410650	5
5	Гусева, А. И. Дискретная математика для информатиков и экономистов: учебное пособие / А.И. Гусева, А.Н. Тихомирова. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. — 280 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система: [сайт].	URL: https://e.lanbook.com/book/75860	
6	Копылов, В. И. Курс дискретной математики [Текст]: учеб.пособие / В. И. Копылов. – СПб.: Лань, 2011. – 206 с.		5
7	Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженеров [Текст]: учебник / О. П. Кузнецов. – 6-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 395 с.		5
8	Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / С.М. Окулов. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 425 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система : [сайт].	URL: https://e.lanbook.com/book/15154 3	

### 7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

No	Наименование				
$\Pi/\Pi$					
1	Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL:				
	<u>http://e.lanbook.com</u> – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.				
2	ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> – Режим доступа: по				
	подписке. – Текст: электронный.				
3	IPR SMART : [взамен IPRbooks] : цифровой образовательный ресурс: [сайт] . – Москва, 2021 – . – URL:				
	https://www.iprbookshop.ru – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.				
4	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева: [электрон. образоват. ресурс				
	для студентов всех форм обучения] : [сайт]. – URL: <a href="https://dl.sibsau.ru">https://dl.sibsau.ru</a> – Режим доступа: для авториз.				
	пользователей. – Текст : электронный.				
5	Exponenta.ru [Электронной ресурс] : Образовательный математический сайт.— Режим доступа:				

	http://www.exponenta.ru				
6	Материалы по математике [Электронный ресурс]: библиотека книг: видеолекции: различные по уровню и				
	тематике задачи: информация о математиках. – Режим доступа: http://www.math.ru				
7	Ма∑prof∫.ru [Электронный ресурс] : ресурс для студентов технических, экономических и гуманитарных				
	специальностей, изучающих высшую математику. – Режим доступа: <a href="http://www.mathprofi.ru">http://www.mathprofi.ru</a>				

#### 7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Дискретная математика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического курса. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

- обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта лекций, практических занятий;
- активная работа во время занятий;
- регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины и рейтинг планом;
- своевременная сдача отчетных документов;
- получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

- стимулирование познавательного интереса;
- систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных	Организация деятельности студента
занятий	
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу.  В ходе лекций студентам рекомендуется:  вести конспектирование учебного материала;  обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;  задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

	Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время
	можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал
	прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных
	теоретических положений.
	Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как
	тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту
	необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по
	пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Практические
	занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения
	практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического
	мышления. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить
Практическая	
работа	
	рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в
	специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет
	преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен
	защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и практических
	занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения.
	При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо
	повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом
Самостоятельная	рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение
работа (изучение	учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в
теоретической	системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной
части курса)	дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий
ішети курешу	для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу,
	применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить
	изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на
	контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
	С целью проверки качества и полноты освоения материала курса, а также выработки
	навыков и умений самостоятельного поиска решения задач обучающемуся выдается
	индивидуальное расчетное задание. Решение «домашних» зданий предусматривает не
	только знание теоретических положений, понятий и основных законов, но и специальных приемов, принципов решения общих для группы задач из определенного раздела. При
Самостоятельная	выполнении расчетных заданий требуется повторить типовые задания, выполненные в
работа	аудитории, изучить примеры решения задач по заданной теме из рекомендуемых
(индивидуальные	источников литературы. В решении должны быть приведены краткая запись условия,
задания)	справочные данные, рисунок либо чертеж (схема), полное решение задачи с
	пояснениями, промежуточными выводами расчетных формул и вычислениями, результат
	решения. При возникновении затруднений в решении заданий необходимо получить
	консультацию у преподавателя. Индивидуальные задания должны быть сданы в полном
	объеме и в установленные сроки.
Подготовка к	Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендуемой литературы и других
	источников, конспектов лекций, повторение материалов практических и лабораторных
зачету	работ.

## 8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Назначение аудитории	Оборудование		
аудитории				
Учебная	учебная аудитория для	Аудитория укомплектована специализированной учебной		
аудитория	проведения занятий	мебелью.		
	лекционного типа и			
	проведения занятий			
	семинарского типа,			
	групповых и			

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационнообразовательную среду организации.  Аудитория укомплектована специализированной учебной мебелью. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины:  Місгозоft Office 2010, Місгозоft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (приложение к рабочей программе дисциплины)

### ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная // очно-заочная // заочная

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика»

### 1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Насто	ящий	фонд	оценочных	средств	$(\Phi OC)$	входит	В	состав	рабочей	программы
дисциплины				Дискре	тная мат	ематика				
(наименование писниппинки										

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в форме: зачёта.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- задания и вопросы для выполнения и защиты практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
- индивидуальные задания (текущий контроль);
- вопросы к зачету (промежуточная аттестации).

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

	I					
Код	Содержание	Индикаторы	Планируемые результаты обучения по дисциплине,			
компе-	компетенции	достижения	соотнесенные с установленными в программе			
тенции		компетенции	индикаторами достижения компетенции			
ОПК-1	Способен	ОПК-1.1. Применяет	Знать: основы высшей математики, физики, экологии,			
	применять	методы математического	инженерной графики, информатики и			
	естественнонаучн	анализа и моделирования	программирования.			
	ые и	в профессиональной				
	общеинженерные	деятельности	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с			
	знания, методы	ОПК-1.2. Применяет	применением естественнонаучных и общеинженерных			
	математического	методы теоретического и	знаний, методов математического анализа и			
	анализа и	экспериментального	моделирования.			
	моделирования,	исследования в				
	теоретического и	профессиональной				
	экспериментально	деятельности	Владеть: методами теоретического и			
		ОПК-1.3. Использует				
	профессиональной	естественнонаучные и	профессиональной деятельности.			
	деятельности	общеинженерные знания в				
		профессиональной				
		деятельности				

### 2.1. Формы контроля формирования компетенций

### а) очная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы теории множеств		
1.1	Основные понятия теории множеств	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
	Операции над множествами и их свойства	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
1.3	Отображения и функции. Виды	ОПК-1	Текущий контроль:

	отображений		вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
1.4	Бинарные отношения и их виды		Текущий контроль:
1	Винариве отношения и их виды	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
		01111	практических работ; индивидуальные задания
2.	Раздел 2. Основы комбинаторики		прикти теских расст, индивидуальные задания
2.1	Основные понятия комбинаторики		Текущий контроль:
2.1	Concentration Remaining replikar	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
		01111	практических работ; индивидуальные задания
2.2	Методы решения комбинаторных задач.		Текущий контроль:
2.2	Рекуррентные соотношения	ОПК 1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	т скуррентные соотношения	OHK-1	практических работ; индивидуальные задания
	Проможетранной оптросточней		Промежуточная аттестация по дисциплине:
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	вопросы к зачету
3	Воздад 2 Эдомонду г доорун графор		вопросы к зачету
3.1	Раздел 3. Элементы теории графов Основные понятия теории графов.		Torrania volumno va
5.1	1 1 1	OTH: 1	Текущий контроль:
	Примеры	OHK-I	вопросы и задания для выполнения и защиты
2.2			практических работ; индивидуальные задания
3.2	Основные типы графов	OFFIC 1	Текущий контроль:
		OHK-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.3	Способы задания графов		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.4	Операции над графами		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
		ОПК-1 ВС	практических работ; индивидуальные задания
3.5	Графы и бинарные отношения		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
		ОПК-1 ОПК-1	практических работ; индивидуальные задания
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе.		Текущий контроль:
	Алгоритм Беллмана	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм		Текущий контроль:
	построения минимального остовного	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	дерева	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	практических работ; индивидуальные задания
3.8	Двудольные и планарные графы		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.10	Раскраска графов		Текущий контроль:
2.10	T went a reades	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
		91111 1	практических работ; индивидуальные задания
3.11	Потоки в сетях	ОПК-1	Текущий контроль:
J.11	The same of the sa	OHK-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
	Промежуточная аттестация		Промежуточная аттестация по дисциплине:
	проможуточная аттестация	ОПК-1	вопросы к зачету
			BOHPOODI K SANCI Y

### б) заочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы теории множеств		
1.1	Основные понятия теории множеств		Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ;

1.2	Операции над множествами и их свойства	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
1.3	Отображения и функции. Виды отображений	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
1.4	Бинарные отношения и их виды	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
2	Раздел 2. Основы комбинаторики		
2.1	Основные понятия комбинаторики	ОПК-1	<b>Текущий контроль:</b> индивидуальные задания
2.2	Методы решения комбинаторных задач. Рекуррентные соотношения	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	Промежуточная аттестация по дисциплине: вопросы к зачету
3	Раздел 3. Элементы теории графов		
3.1	Основные понятия теории графов. Примеры	ОПК-1	<b>Текущий контроль:</b> индивидуальные задания
3.2	Основные типы графов	ОПК-1	<b>Текущий контроль:</b> индивидуальные задания
3.3	Способы задания графов	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.4	Операции над графами	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.5	Графы и бинарные отношения	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Беллмана	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения минимального остовного дерева	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.8	Двудольные и планарные графы	ОПК-1	Текущий контроль: индивидуальные задания
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы	ОПК-1	Текущий контроль: вопросы и задания для выполнения и защиты практических работ; индивидуальные задания
3.10	Раскраска графов	ОПК-1	Текущий контроль: индивидуальные задания
3.11	Потоки в сетях	ОПК-1	Текущий контроль: индивидуальные задания
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	Промежуточная аттестация по дисциплине: вопросы к зачету

### в) очно-заочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы теории множеств		
1.1	Основные понятия теории множеств		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
1.2	Операции над множествами и их	ОПК-1	Текущий контроль:
	свойства	OHK-I	вопросы и задания для выполнения и защиты

ı			практических работ; индивидуальные задания
1.3	Отображения и функции. Виды		Текущий контроль:
	отображений	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	1		практических работ; индивидуальные задания
1.4	Бинарные отношения и их виды		Текущий контроль:
	1	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
2	Раздел 2. Основы комбинаторики		F
	Основные понятия комбинаторики		Текущий контроль:
	e enegazione nemerativa e panta	ОПК-1	индивидуальные задания
2.2	Методы решения комбинаторных задач.		Текущий контроль:
	Рекуррентные соотношения	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	311		практических работ; индивидуальные задания
3	Раздел 3. Элементы теории графов		7 7 7 7
	Основные понятия теории графов.	OFFIC 1	Текущий контроль:
	Примеры	ОПК-1	индивидуальные задания
	Основные типы графов	OHIC 1	Текущий контроль:
		ОПК-1	индивидуальные задания
3.3	Способы задания графов		Текущий контроль:
	1 1	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.4	Операции над графами		Текущий контроль:
	1	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.5	Графы и бинарные отношения		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.6	Поиск кратчайшего пути в графе.		Текущий контроль:
	Алгоритм Беллмана	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	•		практических работ; индивидуальные задания
3.7	Деревья. Остовное дерево. Алгоритм		Текущий контроль:
	построения минимального остовного	ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
	дерева		практических работ; индивидуальные задания
3.8	Двудольные и планарные графы		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.9	Эйлеровы и гамильтоновы графы		Текущий контроль:
		ОПК-1	вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
3.10	Раскраска графов	ОПК-1	Текущий контроль:
		OHK-1	индивидуальные задания
3.11	Потоки в сетях	ОПК-1	Текущий контроль:
			вопросы и задания для выполнения и защиты
			практических работ; индивидуальные задания
	Промежуточная аттестация	ОПК-1	Промежуточная аттестация по дисциплине:
		OHK-I	вопросы к зачету

# 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

### 3.1. Задания и вопросы для выполнения и защиты практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций: ОПК-1

Подробное описание практических работ и контрольные вопросы к ним приводятся в методических указаниях по практическим занятиям, пособие включено в состав ЭУМКД [4].

### 3.2. Индивидуальные задания по учебной дисциплине (текущий контроль), формирование компетенций: ОПК-1

Примерный вариант индивидуального задания приведен ниже.

1.

Для следующих множеств A и B и универсального множества X найдите множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$ .

**1.1.** 
$$A = \{2, 4, 6, 8\}$$
,  $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .

**1.2.** 
$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$
,  $B = \{2, 3, 4, 6\}$ ,  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .

**1.3.** 
$$A = (-\infty; 1] \cup [3; 4] \cup [5; +\infty), B = (-1, 2) \cup [4; 5] \cup (6; +\infty), X = \mathbb{R}$$
.

**1.4.** 
$$A = (-\infty; 2] \cup \{4\} \cup (6; 9], B = [1, 4) \cup \{7\} \cup (8; +\infty), X = \mathbb{R}$$
.

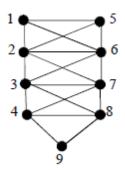
- 2. Сколько существуют упорядоченных последовательностей из 0 и 1 длины 5?
- 3. Приведите пример рефлексивного, симметричного, но не транзитивного бинарного отношения на множестве из трех элементов.
  - 4. Построить граф по его матрице смежности

a) 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$
; 
$$6) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
; 
$$6) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
; 
$$r) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

5. Построить граф по его матрице инцидентности

a) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \qquad \textbf{6}) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \qquad \textbf{B}) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Найти эйлеров путь в графе



### 3.3. Вопросы к зачету (промежуточная аттестация), формирование компетенций: ОПК-1

Множества, операции над множествами и их свойства.

- 1. Прямое (декартово) произведение множеств.
- 2. Мощность множеств: конечные, бесконечные, счетные множества.
- 3. Изображение операций над множествами на диаграммах Эйлера-Венна.
- 4. Отображения и функции. Виды отображений.
- 5. Композиция функций.
- 6. Обратная функция.
- 7. Бинарные отношения и их виды.
- 8. Операции над бинарными отношениями.

#### Раздел 2. Основы комбинаторики

- 9. Размещения с повторениями и размещения без повторений.
- 10. Сочетания без повторений. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.
- 11. Сочетания с повторениями.
- 12. Перестановки.
- 13. Формула включений-исключений.
- 14. Реккурентные соотношения.
- 15. Последовательность Фибоначчи.

#### Раздел 3. Элементы теории графов

- 16. Графы и их основные виды.
- 17. Способы задания графов. Матрицы смежности и инциндентности.
- 18. Представление бинарных отношений графами.
- 19. Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Форда-Беллмана.
- 20. Определение дерева. Остовное дерево.
- 21. Алгоритм построения минимального остовного дерева.
- 22. Двудольные графы.
- 23. Планарные графы. Формула Эйлера.
- 24. Эйлеровы графы.
- 25. Гамильтоновы графы.
- 26. Раскраска вершин графа. Хроматическое число.
- 27. Потоки в сетях. Основные понятия постановка задачи.

# 4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

### 4.1. Показатели и критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5»	Знание программного	Содержание ответа соответствует заданному вопросу.
(отлично, зачтено)	материала, владение понятийным аппаратом, последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность	В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийнотерминологическим аппаратом дисциплины (уместность
	иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать	употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами).  Ответ четко структурирован, части ответа логически
	изученный материал.	взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать,

	сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):	Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.
	Продемонстрировано владение понятийно-
	терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся
	самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение
	освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами).  Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа
	логически взаимосвязаны. Обучающийся способен
	анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3»	Содержание ответа в целом соответствует заданному
(удовлетворительно,	вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного
зачтено)	объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%).
	Продемонстрировано владение понятийно-
	терминологическим аппаратом дисциплины, допущены
	ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в
	аборевиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах.
	Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой
	степени соответствуют изложенным теоретическим
	аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
	конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«2» (неудовлетворительн	Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени
о, не зачтено)	Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок —
	практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.
	Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-
	терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность
	употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в
	употреблении терминов.
	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний
	дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при
	дополнительных наводящих вопросах преподавателя

# 4.2. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы и задания для практических работ на занятиях семинарского типа

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	знание фактического материала; самостоятельность выполнения;	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и

	т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.
	Показано умелое использование категорий и терминов
	дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.
	Обучающимся продемонстрировано умение
	аргументировано излагать собственную точку зрения.
	Видно уверенное владение освоенным материалом,
	изложение сопровождено адекватными иллюстрациями
	(примерами) из практики.
	Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике.
	Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена
	логическая структура проблемы (задания): постановка
	проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа
	укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.
	Высокая степень самостоятельности, оригинальность в
	представлении материала: стилистические обороты,
	манера изложения, словарный запас.
4	Содержание ответа в целом соответствует теме задания.
«4»	Продемонстрировано знание фактического материала,
(хорошо, зачтено):	встречаются несущественные фактические ошибки.
1 , /-	Продемонстрировано владение понятийно-
	терминологическим аппаратом дисциплины (уместность
	употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.),
	отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано
	умелое использование категорий и терминов дисциплины в
	их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано
	умение аргументировано излагать собственную точку
	зрения. Изложение отчасти сопровождено адекватными
	иллюстрациями (примерами) из практики.
	Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в
	заданной логике без нарушений общего смысла. Части
	ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая
	структура проблемы (задания): постановка проблемы -
	аргументация – выводы. Объем ответа незначительно
	превышает заданные рамки при сохранении смысла.
«3»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания.
(удовлетворительно,	Продемонстрировано удовлетворительное знание
зачтено)	фактического материала, есть фактические ошибки (25-
su rieno)	30%).
	Продемонстрировано достаточное владение
	понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть
	ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке
	аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и
	терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет
	собственной точки зрения либо она слабо аргументирована.
	Примеры, приведенные в ответе в качестве практических
	иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным
	теоретическим аспектам.
	Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика.
	Части ответа разорваны логически, нет связок между
	ними. Ошибки в представлении логической структуры
	проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация –
	выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%)
	отклоняется от заданных рамок.
«2»	Содержание ответа не соответствует теме задания или
(неудовлетворительно,	соответствует ему в очень малой степени
не зачтено)	Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание
•	фактического материала, много фактических ошибок –
l l	практически все факты (данные) либо искажены, либо
	неверны.
	неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-
	неверны.

толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики
либо они неадекватны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа
не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.

#### 4.3. Показатели и критерии оценивания индивидуальных заданий

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	разделов работы; полнота раскрытия темы, правильность формулировок; оформление, структура и стиль работы; выполнение и сдача работы в установленные сроки.	определении; правильная формулировка понятии и категорий: привеление формул и соответствующей
«4» (хорошо, зачтено):		Недостаточно полное, по мнению преподавателя,
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п.; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

# 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульнорейтинговой системы. Рейтинг – план по дисциплине «Дискретная математика» включен в состав ЭУМКД [4].

Текущий контроль проводится регулярно на всех видах групповых занятий по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

### 5.1. Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Выше среднего	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.