

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. проректора по УР  
М. Х. Чанкаев  
«29» мая 2024 г., протокол № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**Дискретная математика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль)

**Математика; информатика**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная, заочная**

Год начала подготовки

**2023**

Карачаевск, 2024

Составитель: к. ф.-м. н., доц. Шунгаров Х.Д.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2024-2025 учебный год, протокол № 9 от 07 мая 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
<b>3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....</b>	<b>6</b>
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	27
7.2.1. Комплект заданий для итогового тестирования .....	27
7.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	40
<b>8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....</b>	<b>42</b>
8.1. Основная литература.....	42
8.2. Дополнительная литература .....	42
<b>9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....</b>	<b>42</b>
9.1. Общесистемные требования.....	42
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	43
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	43
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	43
<b>10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....</b>	<b>44</b>
11. Лист регистрации изменений .....	44

## 1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

### *Дискретная математика*

**Целью** изучения дисциплины является:

Целью освоения учебной дисциплины Б1.О.08.04 «Дискретная математика» являются: формирование компетенций в соответствии с требованиями стандарта, изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры, применений дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- получить представление о терминологии дискретной математики;
- изучить необходимый теоретический материал дисциплины;
- изучить основные методы и алгоритмы решения задач;
- уметь конструировать вычислительный процесс, начиная с постановки задачи и заканчивая её решением;
- усвоить методы анализа полученных решений.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация – бакалавр).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.О.08.04) относится к вариативной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Индекс	Б1.О.08.04
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Алгебра», «Теория чисел».	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> «Основы искусственного интеллекта».	
Изучение дисциплины «Дискретная математика» необходимо для успешного прохождения итоговой государственной аттестации.	

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

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО</b>	<b>Индикаторы достижения сформированности компетенций</b>
<b>ОПК-2</b>	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся ОПК- 2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
<b>ПК-3</b>	ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности ПК-3.3. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	72	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		

<b>(по видам учебных занятий)* (всего)</b>			
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	36	12	
в том числе:			
лекции	16	2	
семинары, практические занятия	16	6	18
практикумы	Не предусмотрено		
лабораторные работы			
<b>Внеаудиторная работа:</b>			
консультация перед зачетом			
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	22	60	
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	18	4	36
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Зачет(5)	Зачет(4)	

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс /семестр	Раздел, тема дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			Лек.	Пр.	Лаб.	
	3/5	<b>Раздел 1. Алгебра высказываний</b>				
1		Тема: Высказывания и операции над ними/лк/				
2		Тема: Предикаты и кванторы Методы доказательства /ср/				
		<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>				
3		Тема: Способы задания множеств. /пр/		2		
4		Тема: Свойства операций над множествами /ср/				2
		<b>Раздел 3. Метод включений-исключений /лз/</b>				
5		Тема: Объединение конфигураций /лк/	2			

6	Тема: Классическая формула включений-исключений /с/р/				2
	<b>Раздел 4. Отношения</b>				
7	Тема: Свойства отношений . Представление отношений в ЭВМ . /пз/		2		
8	Тема: Бинарные отношения /ср/				2
	<b>Раздел 5.: Комбинаторика -1</b>				
9	Тема: Основные правила комбинаторики / лк/	2			
10	Тема: <i>Решение задач</i> /ср/				2
11	Тема: Решение задач комбинаторного типа /пз/				
12	Тема: Бином Ньютона Биномиальные коэффициенты/ср/		2		
	<b>Раздел 7.: Комбинаторика и элементы комбинаторного анализа</b>				
13	Тема: <i>Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты /лк/</i>	<b>2</b>			2
14	Тема: Перестановки с повторениями /ср/				2
	<b>Раздел 8.Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений</b>				
15	Тема: <i>Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Производящие функции / пз/</i>				2
16	Решение задач /ср/				
	<b>Раздел 9. Введение в теорию графов</b>				
17	Тема: Основные понятия и определения /лк/	2			
18	Тема: Степени вершин/ср/				2
	<b>Раздел 10. Операции над графами</b>				
19	Пересечение графов/пз/		2		
20	Разности графов/ср/				2
	<b>Раздел 11. Связность графа</b>				
21	Тема: Маршруты, цепи, циклы/лк/		2		
22	Тема: Сильная связность/ср/				2
	<b>Раздел 12. Деревья</b>				
23	Тема: Алгоритмы Краскала и Прима /пз/		2		
	<b>Раздел 13. Метрические характеристики графа</b>				
25	Тема: Эксцентриситет, радиус и диаметр/лк/ Двудольные графы. Теорема Кёнига	2			
	<b>Раздел 14. Обходы графа. Эйлеровы графы</b>				
27	Решение задач/пз/		2		

		<b>Раздел 15. Обходы графа. Гамильтоновы графы</b>				
29		Тема: Достаточные и необходимые условия гамильтоновости графа Задача коммивояжера /лк/	<b>2</b>			
		<b>Раздел 16. Плоские и планарные графы</b>				
31		Тема: Грани плоского графа. Формула Эйлера/нз/		2		
		<b>Раздел 17. Нахождение кратчайших путей между парой вершин</b>				
33		Орграфы и кратчайшие пути/лк/	<b>2</b>			
34		Постановка задачи нахождения кратчайших путей между парой вершин /сп/				<b>2</b>
		<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>22</b>

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс /семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Сам. работа
				Всего	Аудиторные уч. занятия		
					Лек.	Пр.	
	<b>3/5</b>	<b>Раздел 1. Алгебра высказываний</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
1		Тема: Высказывания и операции над ними/лк/	2				2
2		Тема: Предикаты и кванторы Методы доказательства	2				2
		<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
1		Тема: Способы задания множеств.					2
2		Тема: Свойства операций над множествами					2
		<b>Раздел 3. Метод включений-исключений</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
1		Тема: Объединение конфигураций	2				2
2		Тема: Классическая формула включений-исключений	2				2
		<b>Раздел 4. Отношения</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
1		Тема: Свойства отношений . Представление отношений в ЭВМ .	4		2		2
2		Тема: Бинарные отношения /	2				2
		<b>Раздел 5.: Комбинаторика -1</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
1		Тема: Основные правила комбинаторики / лк/	<b>2</b>				2
2		Тема: Решение задач	2				2
		<b>Раздел 6.: Комбинаторика -2</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
1		Тема: Решение задач комбинаторного типа /пз/	2		2		2
2		Тема: Бином Ньютона Биномиальные	2				2

		коэффициенты				
		<b>Раздел 7.: Комбинаторика и элементы комбинаторного анализа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Тема: <i>Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты</i>	2			2
2		Тема: Перестановки с повторениями	2			2
		<b>Раздел 8. Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
1		Тема: Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2			2
2		Решение задач	2			2
		<b>Раздел 9. Введение в теорию графов</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>4</b>
1		Тема: Основные понятия и определения	4		2	2
2		Тема: Степени вершин	2			2
		<b>Раздел 10. Операции над графами</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Пересечение графов	2			2
2		Разности графов	2			2
		<b>Раздел 11. Связность графа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Тема: Маршруты, цепи, циклы	2			2
2		Тема: Сильная связность	2			2
		<b>Раздел 12. Деревья</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Тема: Алгоритм Краскала	2			2
2		Тема: Алгоритм Прима	2			2
		<b>Раздел 13. Метрические характеристики графа</b> Эксцентриситет, радиус и диаметр	<b>6</b>			<b>4</b>
1		Тема: <i>Контрольная работа</i>			4	2
2		Тема: Двудольные графы. Теорема Кёнига	2			2
		<b>Раздел 14. Обходы графа. Эйлеровы графы</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Решение задач	2			2
2		Тема: Обходы графа. Эйлеровы графы	2			2
		<b>Раздел 15. Обходы графа. Гамильтоновы графы</b> Достаточные и необходимые условия гамильтоновости графа	<b>4</b>			<b>4</b>
1		Тема: Задача коммивояжера	2			2
2		Тема: Грани плоского графа. Формула Эйлера	2			2

		<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
--	--	---------------	-----------	----------	----------	----------	-----------

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Курс /семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек.	Пр.	Лаб.	
	<b>3/5</b>	<b>Раздел 1. Алгебра высказываний</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
1		Тема: Высказывания и операции над ними/лк/	2	2				
2		Тема: Предикаты и кванторы Методы доказательства /ср/	2				2	
		<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
3		Тема: Способы задания множеств. /пр/	2		2			
4		Тема: Свойства операций над множествами /ср/	2				2	
		<b>Раздел 3. Метод включений-исключений /лз/</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
5		Тема: Объединение конфигураций /лк/	2	2				
6		Тема: Классическая формула включений-исключений /с/р/	2				2	
		<b>Раздел 4. Отношения</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
7		Тема: Свойства отношений . Представление отношений в ЭВМ . /пз/	2		2			
8		Тема: Бинарные отношения /ср/	2				2	
		<b>Раздел 5.: Комбинаторика -1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
9		Тема: Основные правила комбинаторики / лк/	2	2				
10		Тема: Решение задач/ср/	2				2	
		<b>Раздел 6.: Комбинаторика -2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
11		Тема: Решение задач комбинаторного типа /пз/	2		2			
12		Тема: Бином Ньютона Биномиальные коэффициенты/ср/	2				2	
		<b>Раздел 7.: Комбинаторика и элементы комбинаторного анализа</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
13		Тема: Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты /лк/	2	2				
14		Тема: Перестановки с повторениями /ср/	2				2	
		<b>Раздел 8.Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
15		Тема: Сумма бесконечной геометрической прогрессии / пз/	2		2			
16		Решение задач /ср/	2				2	
		<b>Раздел 9. Введение в теорию графов</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
17		Тема: Основные понятия и определения /лк/	2	2				
18		Тема: Степени вершин/ср/	2				2	

	<b>Раздел 10. Операции над графами</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
19	Пересечение графов/ <i>нз/</i>	2		2		
20	Разности графов/ <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 11. Связность графа/<i>лаб/</i></b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
21	Тема: Маршруты, цепи, циклы/ <i>лк/</i>	2	2			
22	Тема: Сильная связность/ <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 12. Деревья</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
23	Тема: Алгоритм Краскала / <i>нз/</i>	2		2		
24	Тема: Алгоритм Прима / <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 13. Метрические характеристики графа</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
25	Тема: Эксцентриситет, радиус и диаметр/ <i>лк/</i>	2	2			
26	Тема: Двудольные графы. Теорема Кёнига/ <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 14. Обходы графа. Эйлеровы графы</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
27	Решение задач/ <i>нз/</i>	2		2		
28	Тема: Обходы графа. Эйлеровы графы/ <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 15. Обходы графа. Гамильтоновы графы</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
29	Тема: Достаточные и необходимые условия гамильтоновости графа/ <i>лк/</i>	2	2			
30	Тема: Задача коммивояжора/ <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 16. Плоские и планарные графы</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
31	Тема: Грани плоского графа. Формула Эйлера/ <i>нз/</i>	2		2		
32	Тема: Определения и понятия / <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 17. Нахождение кратчайших путей между парой вершин</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
33	Орграфы и кратчайшие пути/ <i>лк/</i>	2	2			
34	Постановка задачи нахождения кратчайших путей между парой вершин / <i>ср/</i>	2				2
	<b>Раздел 18. Нахождение кратчайших путей между всеми парами вершин</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
	Решение задач / <i>нз/</i>	2		2		

	Применение к сетевому планированию и управлению	2				2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Шунгаров Х.Д. Дискретная математика. Часть I: Учебное пособие / Х.Д. Шунгаров . – Карачаевск: КЧГУ, 2016. – 136 с.
2. Шунгаров Х.Д. Дискретная математика. Часть II: Учебное пособие / Х.Д. Шунгаров . – Карачаевск: КЧГУ, 2017. – 128 с.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-2</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<b>Не знает:</b> правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<b>Поверхностно знает:</b> правовые акты в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<b>Понимает смысл:</b> правовых актов в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	

	<p><b>Уметь:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями и обучающихся</p>	<p><b>Не умеет</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся</p>	<p><b>Плохо умеет:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся.</p>	<p><b>Уверенно умеет:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями и обучающихся</p>	
	<p><b>Владеть:</b> способами отбора педагогически информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов</p>	<p><b>Не владеет:</b> способами отбора педагогических информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> способами отбора педагогически информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> способами отбора педагогически информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов</p>	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> правовые акты в сфере образования для</p>				<p><b>Широко применяет:</b> правовые акты в сфере образования</p>

	<p>разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>				<p>для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>
	<p><b>Уметь:</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями ; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и</p>				<p><b>Умеет:</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями и; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и</p>

	точку зрения.				суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения.
	<b>Владеть:</b> правовыми актами в сфере образования для разработки основных и дополнительных программ, и их отдельных компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)				<b>Свободно владеет:</b> способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-3</b>					
Базовый	Знать: цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии	<b>Не знает:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями	<b>Поверхностно знает:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии	<b>Понимает смысл:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями	

	ствии с требованиями ФГОС ВО	ФГОС ВО	с требованиями ФГОС ВО	и, в соответствии с требованиями ФГОС ВО	
	<b>Уметь:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся	<b>Не умеет</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся	<b>Плохо умеет:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся	<b>Уверенно умеет:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся	
	<b>Владеть:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями	<b>Не владеет:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями	<b>Слабо владеет:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями	<b>Хорошо владеет:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями	
Повышенный	Знать: цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образо-				<b>Широко применяет:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том

	вательными потребностям и, в соответствии с требованиями ФГОС ВО				числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями и ФГОС ВО
	<b>Уметь:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся				<b>Самостоятельно может:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся
	<b>Владеть:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями				<b>Свободно владеет:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями

Уровни формирования	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

ностико мпетенци й					
<b>ОПК-5</b>					
Базовый	Знать: отечественны й и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.	<b>Не знает:</b> отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.	<b>Поверхностно знает</b> отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.	<b>Понимает смысл</b> отечественны й и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.	

<p><b>Уметь:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно--оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся</p>	<p><b>Не умеет</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно--оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся</p>	<p><b>Плохо умеет:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно--оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся</p>	<p><b>Уверенно умеет:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно--оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся</p>	
<p><b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся,</p>	<p><b>Не владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся,</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования</p>	

	выявления и корректировки и трудности в обучении	выявления и корректировки трудности в обучении	обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении	обучающихся, выявления и корректировки и трудности в обучении	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.</p>				<p><b>Широко применяет:</b> отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогические и обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные средства.</p>
	<p><b>Уметь:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и оценки, применять</p>				<p><b>Умеет:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогических и обоснованных форм, методов и приемов организации контроля и</p>

	современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно-оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся				оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно-оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся
	<b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении				<b>Отлично владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении

Уровни формирования компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-9</b>					
Базовый	<b>Знает:</b> как использовать информацион	<b>Не знает:</b> как использовать информацион –	<b>Поверхностно знает:</b> как использовать информационн	<b>Понимает смысл:</b> как использовать информацион	<b>Широко применяет:</b> как использовать

	<p>но – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>о – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>но – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>информационно – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>
	<p><b>Уметь:</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации</p>	<p><b>Не умеет</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации</p>	<p><b>Плохо умеет:</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации</p>	<p><b>Уверенно умеет:</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации</p>	

	<b>Владеть:</b> современным и программным и средствами подготовки конструкторско- технологическ ой документации	<b>Не владеет:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско - технологическо й документации	<b>Слабо владеет:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско - технологическо й документации	<b>Хорошо владеет:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско - технологическо й документации	
Повышен ный	<b>Знать:</b> как использовать информацион но – коммуникаци онные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивны е программные комплексы для выполнения и редактирован ия текстов, изображений и чертежей				<b>Широко применяет:</b> как использовать информацио нно – коммуникац ионные технологии при поиске необходимо й информации ; современные интерактивн ые программны е комплексы для выполнения и редактирова ния текстов, изображений и чертежей
	<b>Уметь:</b> проектироват ь решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и				<b>Умеет:</b> проектирова ть решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальны й способ ее решения, исходя из действующи х правовых норм и

	имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации и разработки выполнения конструкторской документации				имеющихся ресурсов и ограничений ; использовать современные средства автоматизации и разработки выполнения конструкторской документации
	<b>Владеть:</b> современным и программным и средствами подготовки конструкторско-технологической документации				<b>Свободно владеет:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ПК-3</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> основные идеи и методы информатики и математики	<b>Не знает:</b> основные идеи методы математики и информатики.	<b>Поверхностно знает:</b> основные идеи методы математики и информатики.	<b>Понимает смысл:</b> основных идеи методов математики и информатики.	

	Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	Не умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	Слабо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	Хорошо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	
	<b>Владеть:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и уметь их применять в своей профессиональной деятельности	<b>Не владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам информатики и математики для решения различных практических задач в учебно-образовательной деятельности	<b>Слабо владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и слабо умеет их применять в своей профессиональной деятельности	<b>Хорошо владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и умеет их хорошо применять в своей профессиональной деятельности	
Повышенный	<b>Знать:</b> значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и				<b>На высоком уровне знает:</b> и понимает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и

	<p>явлений природе и обществе; способен применить это значение в своей педагогической деятельности</p>				<p>исследованию процессов и явлений природе и обществе; способен применить это значение в своей педагогической деятельности</p>
	<p><b>Уметь:</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументироват ь свои выводы и точку зрения.</p>				<p><b>Умеет:</b>  рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; анализировать задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями; отличать при обработке информации факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументироват ь свои выводы и точку зрения.</p>

	<b>Владеть:</b> Основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности				<b>Отлично владеет:</b> основными методами дискретной математики, знанием систем основных математических структур и способность их применять в профессиональной деятельности
--	---	--	--	--	---

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.2.1. Комплект заданий для итогового тестирования**

1. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  и в нем подмножества  $A = \{x \mid x < 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 6\}$ ,  $C = \{1, 3, 5, 6\}$ .

Найти  $A \cup B$  (Указать правильные варианты ответов).

- $\{1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6\}$
- $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  (+3 балла)
- $\{x \mid x < 7, x \in U\}$  (+4 балла)
- $\{1, 3\}$
- $\{3, 4, 2, 5, 1, 6\}$  (+3 балла)

2. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  и в нем подмножества  $A = \{x \mid x < 4\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 7\}$ ,  $C = \{1, 2, 5, 6\}$ .

Найти  $C \cup A$  (Указать правильные варианты ответов).

- $\{1, 1, 2, 2, 3, 5, 6\}$
- $\{1, 2, 3, 5, 6\}$  (+5 баллов)
- $\{x \mid x < 7\}$
- $\{3, 2, 6, 1, 5\}$  (+5 баллов)
- $\{1, 2\}$

3. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  и в нем подмножества  $A = \{x \mid x > 4\}$ ,  $B = \{3, 5, 7\}$ ,  $C = \{1, 2, 4, 6\}$ .

Найти  $C \cup B$  (Указать правильные варианты ответов).

- $U$  (+4 балла)
- $\{3, 5, 7\}$
- $\emptyset$
- $\{3, 5, 7, 1, 2, 4, 6\}$  (+3 балла)
- $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  (+3 балла)

4. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .

Найти  $C \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,4,5,5,6,6\}$
- b.  $\{6,5\}$  (+5 баллов)
- c.  $\{1,2,3,4,5,6\}$
- d.  $\{x \mid x < 7\}$
- e.  $\{5,6\}$  (+5 баллов)

5. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ . Найти  $A \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,4,5,7\}$
- b.  $\{1,2,2,3,4,5,7\}$
- c.  $\{2\}$  (+5 баллов)
- d.  $\{5,6\}$
- e.  $\{x \mid x=2\}$  (+5 баллов)

6. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x > 4\}$ ,  $B=\{3,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,4,6\}$ .

Найти  $B \cap A$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{7,5\}$  (+5 баллов)
- b.  $\{3,5,6,7\}$
- c.  $\{5,7,5,7\}$
- d.  $\{5,7\}$  (+5 баллов)
- e.  $\{x \mid 2 < x < 8\}$

7. Тип - дистрибутивный вопрос

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .

Найти декартово (прямое) произведение  $D \times C$ , где  $D = A - B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,3,5,6\}$
- b.  $\{(1,1), (3,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$  (+6 баллов)
- c.  $\{(1,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- d.  $\{(1,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- e.  $\{(3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6), (1,1), (3,1), (1,3)\}$  (+6 баллов)
- f.  $\{1,1,3,3,5,6\}$

8. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ .

Найти декартово (прямое) произведение  $D \times A$ , где  $D = C - B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,6\}$
- b.  $\{(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)\}$  (+4 балла)
- c.  $\{(1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)\}$
- d.  $\{1\}$
- e.  $\{(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)\}$  (+4 балла)
- f.  $\{(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)\}$  (+4 балла)

9. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x > 4\}$ ,  $B=\{3,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,4,6\}$ . Найти декартово (прямое) произведение  $B \times D$ , где  $D = C - A$  (Указать правильные варианты ответов).

Варианты ответов:

a. {1,2,3,4,5,7}

b. {(3,1),(5,1),(7,1),(3,2),(5,2),(7,2),(3,4),(5,4),(7,4)}  
(+6 баллов)

c.  $U - \{4\}$

d. {(1,3),(2,3),(3,4),(1,5),(2,5),(4,5),(1,7),(2,7),(4,7)}

e. {(3,1),(3,2),(3,4),(5,1),(5,2),(5,4),(7,1),(7,2),(7,4)}  
(+6 баллов)

f.  $\emptyset$

10. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A - (B \cup C) = (A - B) \cup (A - C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

11. Тип - альтернативный вопрос

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \otimes (B \cup C) = (A \otimes B) \cup (A \otimes C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

12. Тип - альтернативный вопрос

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A(B - C) = AB - AC$$

a. да (+5 баллов)

b. нет

#Ответ# да# (+5 баллов)

13. Тип - альтернативный вопрос

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$$

a. да(+5 баллов)

b. нет

14. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A - (B \cap C) = (A - B) \cap (A - C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

15. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \otimes B \cap C = (A \otimes B) \cap (A \otimes C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

16. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A - (B \otimes C) = (A - B) \otimes (A - C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

17. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A(B \otimes C) = AB \otimes AC$$

a. да (+5 баллов)

b. нет

18. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \cup (B - C) = (A \cup B) - (A \cup C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

19. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 10# (+10 баллов)

20. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 30# (+10 баллов)

21. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 35# (+10 баллов)

22. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 3# (+10 баллов)

23. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 4# (+10 баллов)

24. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

25. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

26. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

27. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 3# (+10 баллов)

28. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных деревьев с 6 вершинами?

#Ответ# 6# (+10 баллов)

29. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?

#Ответ# 3# (+10 баллов)

30. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?

#Ответ# 5# (+10 баллов)

31. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связный граф с  $n$  вершинами был планарным ( $m$  – число ребер):

a.  $m \leq 3n - 6$  (+3 балла)

b.  $m < 3n - 6$

c.  $m = 8$  при  $n = 6$

d.  $m < 19$  при  $n = 8$  (+4 балла)

e.  $m \leq 3n$  (+3 балла)

32. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с  $n$  вершинами был планарным ( $m$  – число ребер):

a.  $m \leq 3n - 6$

b. граф не содержит подграфа, гомеоморфного графу  $K_{33}$ , и подграфа, гомеоморфного графу  $K_5$  (+3 балла)

c.  $m = n - 1$ , и граф связный (+4 балла)

d. граф не содержит подграфа, изоморфного графу  $K_{33}$

e.  $m = 5$  при  $n = 7$  (+3 балла)

33. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с  $n$  вершинами не был планарным ( $m$  - число ребер):

a. граф содержит подграф, изоморфный графу  $K_5$  (+2 балла)

b.  $m = 10$  при  $n = 20$

c. граф содержит подграф, гомеоморфный графу  $K_6$  (+3 балла)

d.  $m > 3n$  (+2 балла)

e.  $m = 10$  при  $n = 5$  (+3 балла)

34. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является деревом. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения)

a. число ребер  $m = n - 1$  (+2 балла)

b. граф связный (+3 балла)

c. граф не содержит циклов (+2 балла)

d. граф планарный (+2 балла)

e. граф не эйлеров (+2 балла)

f. есть вершина степени 1 (+3 балла)

g. есть вершина степени больше 1

35. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является несвязным. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения.)

a. число компонент связности всегда равно 2

b. число компонент связности может быть равно 2 (+3 балла)

- c. степень каждой вершины не превосходит  $n - 2$  (+4 балла)
- d. число компонент связности больше 1 (+3 балла)
- e. граф не может быть двудольным
- f. граф планарный
- g. граф не может быть деревом (+4 балла)

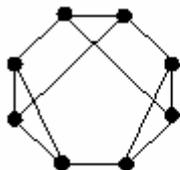
36. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является двудольным. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения.)

- a. в нем нет циклов четной длины
- b. в нем могут быть циклы четной длины (+7 баллов)
- c. в нем все циклы имеют четную длину (+7 баллов)
- d. граф связный
- e. степень каждой вершины не превосходит  $n - 2$
- f. граф содержит цикл, если каждая доля содержит не менее двух вершин
- g. граф планарный

37. Тип - альтернативный вопрос.

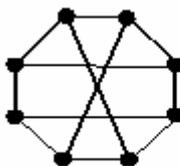
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

38. Тип - альтернативный вопрос.

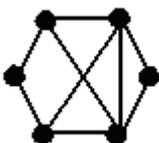
Является ли планарным следующий граф:



- a. да
- b. нет (+5 баллов)

39. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

40. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

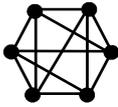


- a. да (+5 баллов)

b. нет

41. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

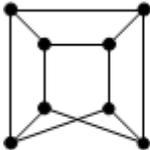


a. да (+5 баллов)

b. нет

42. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

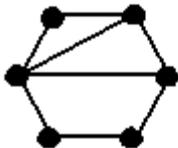


a. да

b. нет (+5 баллов)

43. Тип - простой вопрос.

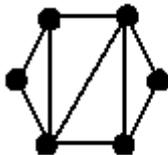
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 4# (+5 баллов)

44. Тип - простой вопрос.

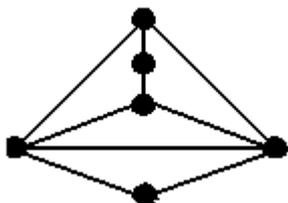
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

45. Тип - простой вопрос.

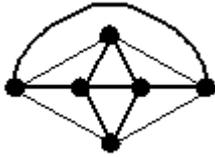
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

46. Тип - простой вопрос.

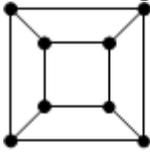
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 8# (+5 баллов)

47. Тип - простой вопрос.

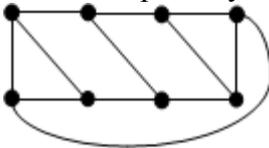
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

48. Тип - простой вопрос.

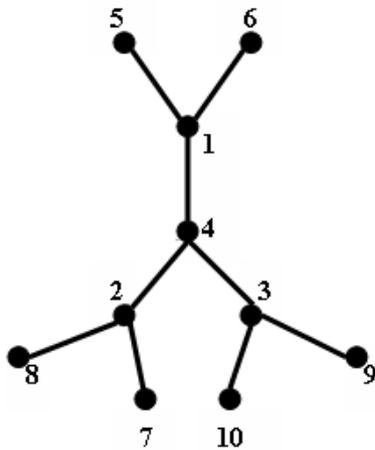
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

49. Тип - альтернативный вопрос.

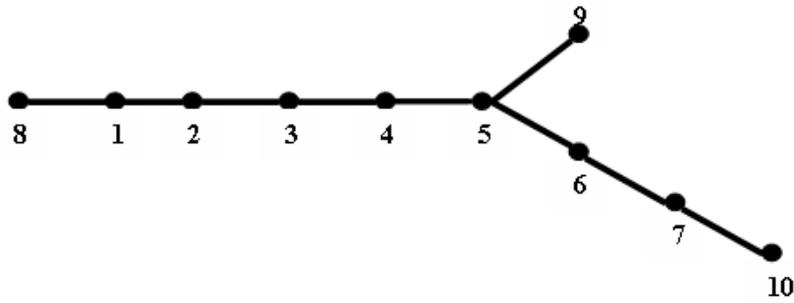
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (2\ 2\ 1\ 1\ 4\ 4\ 3\ 3)$
- b.  $P(t) = (1\ 2\ 1\ 2\ 3\ 4\ 3\ 4)$
- c.  $P(t) = (1\ 1\ 4\ 2\ 2\ 4\ 3\ 3)$  (+10 баллов)

50. Тип - альтернативный вопрос.

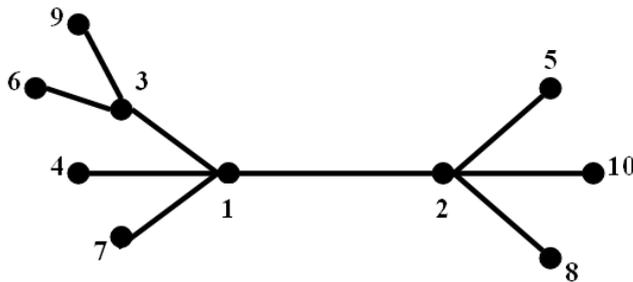
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 6\ 7)$
- b.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 5\ 6\ 7)$  (+10 баллов)
- c.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 7)$

51. Тип - альтернативный вопрос.

По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3)$
- b.  $P(t) = (3\ 3\ 1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2)$
- c.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 1\ 2\ 3\ 1\ 2)$  (+10 баллов)

52. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (0111)$ , определить, является ли она:

- a. линейной
- b. монотонной (+5 баллов)
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$  (+5 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$  (+5 баллов)

53. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (0110)$ , определить, является ли она:

- a. линейной (+8 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$  (+7 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$

54. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (1011)$ , определить, является ли она:

- a. нелинейной (+8 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$
- e. функцией из класса  $T_1$  (+7 баллов)

55. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = x \oplus y \oplus z$  определить, является ли она:

- a. линейной (+5 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной (+5 баллов)
- d. функцией из класса  $T_0$  (+5 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$  (+5 баллов)

56. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = xy \oplus z \oplus 1$  определить, является ли она:

- a. линейной
- b. немонотонной (+10 баллов)
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$
- e. функцией из класса  $T_1$  (+10 баллов)

57. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = xy \oplus xz$  определить, является ли она:

- a. линейной
- b. монотонной
- c. несамодвойственной (+10 баллов)
- d. функцией из класса  $T_0$  (+10 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$

58. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	+	-	+	+	-
$g$	-	+	+	+	-
$h$	+	+	-	+	+

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

59. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{F, G, H\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$F$	-	+	-	-	-
$G$	-	+	+	+	-
$H$	-	-	-	-	+

- a. да (+5 баллов)
- b. нет

60. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	-	-	+	-	+
$g$	+	+	+	+	+
$h$	+	+	-	-	+

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

61. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$T_0 S \subseteq T_1$$

### 7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Знакомство с теоретико-множественными операциями.
2. Построение произведения множеств.
3. Обратное отображение.
4. Перестановки на множестве.
5. Генерирование подмножеств.
6. Перестановки, размещения, сочетания.
7. Комбинации с повторениями.
8. Производящие функции.
9. Сложение, пересечение и композиция бинарных отношений.
10. Матрицы отношений.
11. Рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, интранзитивность.
12. Отношения эквивалентности и разбиения.
13. Толерантность и покрытия.
14. Примеры частичных порядков. НОД и НОК.
15. Высказывания и операции над ними.
16. Основные эквивалентности (законы) алгебры высказываний.
17. Вычисление и упрощение логических выражений ,
18. Методы доказательств.
19. Метод математической индукции.
20. Множества. Операции над множествами.
21. Способы задания множеств.
22. Разбиения и покрытия.
23. Алгебра подмножеств. Булеан.
24. Свойства операций над множествами.
25. Объединение конфигураций.
26. Классическая формула метода включений-исключений.
27. Отношения. Прямое произведение множеств.
28. Композиция отношений.
29. Степень и ядро отношения.
- 30.** Свойства отношений.
31. Представление отношений в ЭВМ.
32. Функции (отображения).
33. Инъекция, сюръекция и биекция.
34. Индуцированная функция.
35. Принцип Дирихле.
36. Отношение эквивалентности.
37. Классы эквивалентности.
38. Фактормножества.

39. Отношения порядка. Минимальные элементы
40. Замыкание отношений.
41. Транзитивное и рефлексивное транзитивное замыкание.
42. Числовые последовательности.
43. Рекуррентное соотношение.
44. Суммируемые последовательности. Способы нахождения некоторых сумм.
45. Суммы и рекуррентности.
46. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты.
47. Основные тождества с биномиальными коэффициентами.
48. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.
49. Правило суммы.
50. Правило произведения.
51. Асимптотические методы решений рекуррентных соотношений.
52. Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии.
53. Метод суммирования Эйлера.
54. Метод производящих функций. Числа Фибоначчи.
55. Метод включения и исключения. Теорема.
56. Основные определения и понятия теории графов.
57. Теорема о сумме степеней вершин графа.
58. Теорема о числе вершин нечетной степени в графе.
59. Подграфы.
60. Дополнение графа.
61. Изоморфные графы.
62. Маршруты, цепи, циклы.
63. Вершинно - порожденные графы.
64. Реберно-порожденные графы.
65. Операции над графами.
66. Разбиение  $n$ -множества.
67. Связные графы. Теорема.
68. Компоненты связности графа.
69. Двудольные графы. Критерий двудольности графа.
70. Метрические характеристики графа.
71. Алгоритм поиска в ширину.
72. Применение алгоритма поиска в ширину.
73. Нахождение эксцентриситета вершины.
74. Нахождение диаметра и радиуса графа.
75. Эйлеровы графы. Теорема.
76. Алгоритм нахождения Эйлера цикла в графе.
77. Гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.
78. Плоские графы.
79. Планарные графы.
80. Грани плоского графа. Формула Эйлера.
81. Гомеоморфные графы.
82. Теорема Понтрягина - Куратовского.
83. Раскрываемость вершин двудольного графа.

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

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний**

Ключи к тестовым заданиям.

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1-10 баллов)

### 7.2.3 Задания по темам для проверки знаний студентов

#### Критерии оценки заданий по темам по дисциплине «Дискретная математика»:

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<u>1. Полнота выполнения практического задания;</u> <u>2. Своевременность выполнения задания;</u> <u>3. Последовательность и рациональность выполнения задания;</u>	<u>Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.</u>
Хорошо	<u>4. Самостоятельность решения;</u> и т.д.	<u>Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.</u>
Удовлетворительно		<u>Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.</u>
Неудовлетворительно		<u>Задание не решено.</u>

### 7.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется

преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

**Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и

СОВМЕСТНО.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература**

1. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс : учебник / под редакцией А. В. Чечкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015049> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. - ISBN 978-5-16-106349-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1033596> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. - 2-е изд., доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 157 с. - ISBN 978-5-00091-404-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088379> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Носов, В. В. Дискретная математика: учебное пособие / В. В. Носов; Оренбургский государственный университет. - Оренбург: ОГУ, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-2304-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/159904> - Режим доступа: для авторов. пользователей. - Текст: электронный.
2. Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учебное пособие / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. - ISBN 978-5-16- 013184-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117204> – Режим доступа: - Текст: электронный.

## **9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **9.1. Общесистемные требования**

#### **Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

### Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	От 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	По 19.01.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: <a href="http://lib.kchgu.ru">http://lib.kchgu.ru</a>	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: <a href="http://rusneb.ru">http://rusneb.ru</a>	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	Бессрочный

#### 9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

#### 9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

#### 9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

3. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

#### **10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](http://kchgu.ru)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

#### 11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлено договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует		29.05.2024г.,  протокол № 8	30.05.2024г.,

до 11 мая 2025г.			
------------------	--	--	--