

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



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

**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, 2023

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 2023 - 2024 учебный год

Протокол № 11 от 03.07.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. физ.- мат. наук, доцент



/Шунгаров Х.Д./

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине программы.....	5
4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	8
5.1.Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения.....	<b>Ошибка! Залка не определена.</b>
5.2.Содержание дисциплины, структурированные по темам (разделам).....	8
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
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса .....	42
8.1. Основная литература:.....	42
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	42
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	43
10.1. Общесистемные требования.....	43
<b>10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины</b> .....	<b>44</b>
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	46
11.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	46
12. Лист регистрации изменений .....	49

## 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):-а) для заочной и очной формы обучения

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
ОПК-2.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных программ, разрабатывать их отдельные компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<p><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)</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями обучающихся</p> <p><b>Владеть:</b> способами отбора педагогических, информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов</p>
ОПК-3	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	<p><b>Знать:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС ВО</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем обучающихся, а также выявления одаренных обучающихся</p> <p><b>Владеть:</b> методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности, в том числе с особыми образовательными потребностями</p>
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	<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>Уметь:</b> анализировать отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; осуществлять отбор педагогически обоснованных форм, методов и приемов</p>

		<p>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>Владеть: навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении</p>
<b>ОПК-9</b>	<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b> как использовать информационно – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p> <p><b>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>Владеет:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации</p>
<b>ПК-3</b>	<p>ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.</p>	<p><b>Знать:</b> основные идеи и методы информатики и математики и как их применять в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности применять основные идеи и методы информатики и математики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) базовыми знаниями по основным разделам информатики и математики для решения различных практических задач в учебно-образовательной деятельности</p>

#### 4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной	для заочной	для очно-заочной
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	108	108
<b>Самостоятельная работа обучающихся (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	44	96	30
<b>Контакт</b>	46	8	30
в том числе:			
Лекции	16	2	10
семинары, практические занятия	30	6	20
Практикумы	–		
лабораторные работы			
<b>Внеаудиторная работа:</b>			
В том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
Курсовое проектирование			
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) работа обучающихся с преподавателем, творческая работа (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	44	96	78
<b>Контроль</b>	18	4	
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	зачёт	зачёт	зачёт

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

**5.1. Содержание дисциплины, структурированные по темам (разделам)**

Для очной формы обучения

№ п/п	Тема занятий	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля успеваемости	
			Аудиторные уч. занятия					Сам.р
			Лек.	Пр.	Лаб.			
1.	Алгебра высказываний Высказывания и операции над ними Основные эквивалентности Вычисление и упрощение логических выражений Предикаты и кванторы Методы доказательства	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
2.	Элементы теории множеств Множества. Операции над множествами Способы задания множеств. Сравнение множеств 2.4. Разбиения и покрытия 2.5. Алгебра подмножеств. Булеан..... 2.6. Свойства операций над множествами	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
3.	Метод включений – исключений 3.1. Объединение конфигураций 3.2. Классическая формула метода включений – исключений	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
4.	Отношения 4.1. Прямое произведение множеств 4.2. Бинарные отношения 4.3. Композиция отношений. Степень и ядро отношения 4.4. Свойства отношений 4.5. Представление отношений в ЭВМ	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
5.	Комбинаторика 5.1. Основные правила комбинаторики 5.2. Понятие выборки. Типы выборок 5.3. Размещения без повторов и	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9;	Опрос, тест, Отчёт о лаб.



	размещения с повторениями 5.4 .Перестановки						ПК-3	работе, вопросы к к зачёту
6.	Сочетания без повторов и с повторениями 6.1. Свойства сочетаний 6.2. Формулы суммирования 6.3. Бином Ньютона 6.4. Свойства разложения бинома 6.5. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
7.	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений 7.1. Сумма бесконечной геометрической прогрессии 7.2. Метод производящих функции 7.3. Числа Фибоначчи. Формула Бине.	10	2	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
8.	Введение в теорию графов 8.1. Основные понятия и определения 8.2. Подграфы и дополнения 8.3. Специальные графы 8.4. Матрицы графа 8.5. Степени вершин	9	1	3		5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту
9.	Операции над графами. 9.1. Пересечение графов 9.2. Объединение графов 9.3. Разности графов	11	1	6		4	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту

Для заочной формы обучения

№ п/п	Тема занятий	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля успеваемости	
			всего	Аудиторные уч. занятия				Сам.р
				Лек.	Пр.			
1.	<i>Алгебра высказываний Высказывания и операции над ними Основные эквивалентности Вычисление и упрощение логических выражений Предикаты и кванторы Методы доказательства</i>	13	2			11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3  <i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>	
2.	Элементы теории множеств Множества. Операции над множествами Способы задания множеств. Сравнение множеств 2.4. Разбиения и покрытия 2.5. Алгебра подмножеств. Булеан..... 2.6. Свойства операций над множествами	13		2		11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3  <i>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту</i>	
3.	<i>Метод включений – исключений 3.1. Объединение конфигураций 3.2. Классическая формула метода включений – исключений</i>	11				11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3  <i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>	
4.	<b>Отношения</b> 4.1. Прямое произведение множеств 4.2. Бинарные отношения 4.3. Композиция отношений. Степень и ядро отношения 4.4. Свойства отношений 4.5. Представление отношений в ЭВМ	11				11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3  <i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>	
5.	Комбинаторика 5.1. Основные правила комбинаторики 5.2. Понятие выборки. Типы выборок 5.3. Размещения без повторений и размещения с повторениями 5.4. Перестановки	13		2		11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3  <i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>	

6.	Сочетания без повторов и с повторениями 6.1. Свойства сочетаний 6.2. Формулы суммирования 6.3. Бином Ньютона 6.4. Свойства разложения бинома 6.5. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	10				10	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<b>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе,</b> вопросы к зачёту
7.	Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений 7.1. Сумма бесконечной геометрической прогрессии 7.2. Метод производящих функции 7.3. Числа Фибоначчи. Формула Бине.	11				11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<b>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе,</b> вопросы к зачёту
8.	Введение в теорию графов 8.1. Основные понятия и определения 8.2. Подграфы и дополнения 8.3. Специальные графы 8.4. Матрицы графа 8.5. Степени вершин	11				11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<b>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе,</b> вопросы к зачёту
9.	Операции над графами. 9.1. Пересечение графов 9.2. Объединение графов 9.3. Разности графов	11				11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<b>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе,</b> вопросы к зачёту

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	тема занятий	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля успеваемости	
			Аудиторные уч. занятия					Сам.р
			Лек.	Пр.	Лаб.			
1.	Элементы теории множеств 1.1. Множества. 1.2. Операции над множествами 1.3. Способы задания множеств. 1.4. Сравнение множеств 1.5. Разбиения и покрытия 1.6. Алгебра подмножеств. 1.7. Свойства операций над множествами	22	2	4		16	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<b>Опрос, тест,</b> отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту

2.	<b>Отношения</b> <b>2.1. Прямое произведение множеств</b> <b>2.2. Бинарные отношения</b> 2.3. Композиция отношений. Степень и ядро отношения 2.4. Свойства отношений 2.5. Представление отношений в ЭВМ	22	2	4		16	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>
3.	Комбинаторика <b>3.1. Основные правила комбинаторики</b> <b>3.2. Понятие выборки. Типы выборок</b> 3.3. <i>Размещения без повторений и размещения с повторениями</i> 3.4. <i>Перестановки</i>	22	2	4		16	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<i>Опрос, тест, Отчёт о лаб. работе, вопросы к к зачёту</i>
4.	<i>Асимптотические методы решения рекуррентных соотношений</i> 4.1. <i>Сумма бесконечной геометрической прогрессии</i> 4.2. <i>Метод производящих функции</i> 4.3. <i>Числа Фибоначчи. Формула Бине.</i>	22	2	4		16	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<i>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту</i>
5.	Введение в теорию графов 5.1. Основные понятия и определения 5.2. Подграфы и дополнения 5.3. Специальные графы 5.4. Матрицы графа 5.5. Степени вершин	20	2	4		14	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ПК-3	<i>Опрос, тест, отчёт о лаб. работе, вопросы к зачёту</i>

#### **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 сформиро	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

ванности компетенций					
<b>ОПК-2</b>					
Базовый	<p><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)</p>	<p><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)</p>	<p><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)</p>	<p><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>	
	<p><b>Уметь:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин, программ дополнительного образования и соответствия с образовательными потребностями 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 обучающихся</p>	

	<b>Владеть:</b> способами отбора педагогически информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	<b>Не владеет:</b> способами отбора педагогических информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	<b>Слабо владеет:</b> способами отбора педагогических информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	<b>Хорошо владеет:</b> способами отбора педагогически информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов для разработки основных и дополнительных образовательных программ и их компонентов	
Повышенный	<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>Широко применяет:</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>Уметь:</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения				<b>Умеет:</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения

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

	коммуникационных технологий)				дополнительных образовательных программ и их компонентов
--	------------------------------	--	--	--	--

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

ОПК-3					
Базовый	Знать: цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС ВО	<b>Не знает:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС ВО	<b>Поверхностно знает:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС ВО	<b>Понимает смысл:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, 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 образовательными потребностями и, в соответствии с требованиями ФГОС ВО				<b>Широко применяет:</b> цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том 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				<b>Самостоятельно может:</b> применять методы психолого-педагогической диагностики с целью выявления индивидуальных особенностей, потребностей, проблем

	выявления одаренных обучающихся				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 компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-5</b>					
Базовый	Знать: отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные оценочные	<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> отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов образования; педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации контроля и оценки, современные	

средства.			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</p>	<p><b>Не владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> навыками осуществления контроля и оценки формирования</p>	

	образования обучающихся, выявления и корректировок и трудности в обучении	образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении	результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении	я результатов образования обучающихся, выявления и корректировок и трудности в обучении	
Повышен ный	<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.				<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.
	<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				<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

	оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки; разрабатывать контрольно-измерительные и контрольно-оценочные средства, интерпретировать результаты контроля и оценивания обучающихся				организации контроля и 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	<b>Не знает:</b> как использовать	<b>Поверхностно знает:</b> как	<b>Понимает смысл:</b> как	<b>Широко применяет:</b>

<p>использовать информационно – 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>использовать информационно – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>использовать информационно – коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p>	<p>как использовать 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 и разработки 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 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 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 и разработки 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.	



	<p>Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности</p>	<p>Не умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности</p>	<p>Слабо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности</p>	<p>Хорошо умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности</p>	
	<p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и уметь их применять в своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>Не владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам информатики и математики для решения различных практических задач в учебно-образовательной деятельности</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и слабо умеет их применять в своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> базовыми знаниями по основным разделам классической математики и информатики и умеет их хорошо применять в своей профессиональной деятельности</p>	
<p><b>Повышенный</b></p>	<p><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</p>				<p><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>

	<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).

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

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

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).

- a.  $U$  (+4 балла)
- b.  $\{3, 5, 7\}$
- c.  $\emptyset$
- d.  $\{3, 5, 7, 1, 2, 4, 6\}$  (+3 балла)
- e.  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  (+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  $K_{3,3}$ , и подграфа, гомеоморфного графу  $K_5$  (+3 балла)

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

d. граф не содержит подграфа, изоморфного графу  $K_{3,3}$

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)

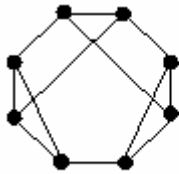
36. Тип - дистрибутивный вопрос.

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.

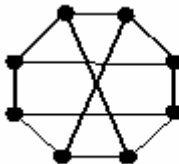
Является ли планарным следующий граф:



- 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:

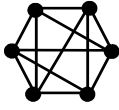


- a. да (+5 баллов)

b. нет

41. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:

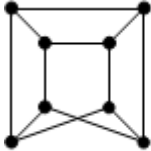


a. да (+5 баллов)

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.

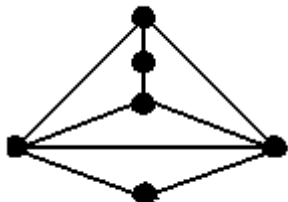
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

45. Тип - простой вопрос.

Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

46. Тип - простой вопрос.

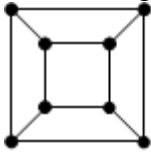
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 8# (+5 баллов)

47. Тип - простой вопрос.

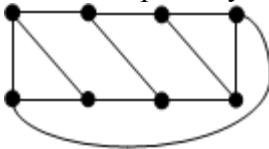
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

48. Тип - простой вопрос.

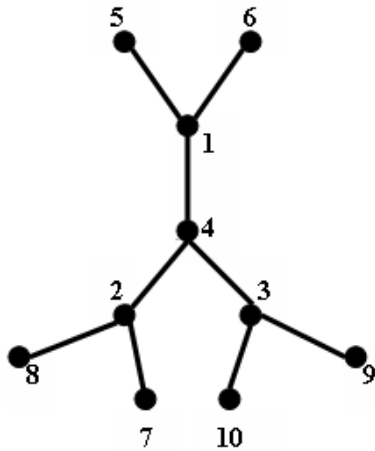
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

49. Тип - альтернативный вопрос.

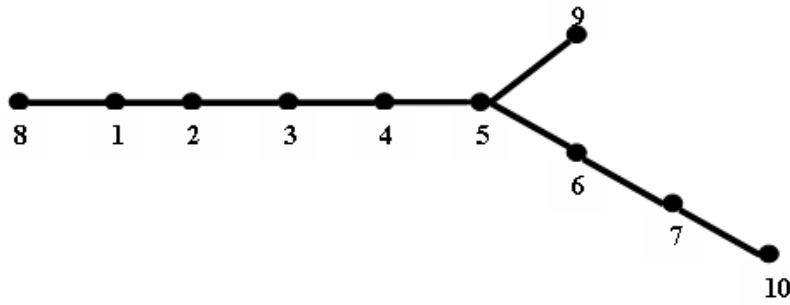
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- 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.

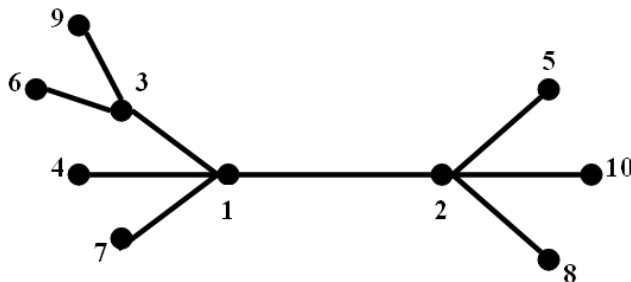
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- 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. Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **8.1. Основная литература:**

1. Ренин, С. В. Дискретная математика : конспект лекций / С. В. Ренин. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-1596-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558822> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 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> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Алексеев, В. Б. Лекции по дискретной математике : учеб. пособие / В.Б. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 90 с. - ISBN 978-5-16-005559-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952158> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Корчагина, Е. В. Дискретная математика : практикум / Е. В. Корчагина, Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086247> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
6. 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> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Редькин, Н. П. Дискретная математика: учебник / Н.П. Редькин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. ISBN 978-5-9221-1093-8, 700 экз. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/208908> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. 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> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для автороз. пользователей. - Текст: электронный.
3. 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> (дата обращения: 24.08.2020). – Режим доступа: - Текст: электронный.
4. Гутова, С. Г. Дискретная математика: учебное пособие / С. Г. Гутова; Кемеровский государственный университет. — Кемерово: КемГУ, 2019 — Часть 1 - 2019. - 491 с. - ISBN 978-5-8353-2429-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135203> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок,

	обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, выполнение заданий, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и лабораторного типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

### 10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021 / 2022 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25 марта 2021г.	с 30.03.2021 г по 30.03.2022 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2021 /2022 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1).	Бессрочный

	Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka-kchgu/">https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/</a>	
2021 / 2022 Учебный год	<p>Электронно-библиотечные системы:          Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>.          Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно.</p> <p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a>. Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.</p> <p>Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a>.          Соглашение. Бесплатно.</p>	Бессрочно
2023-2024 уч. год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 25.05.2023 г.	действия с 25.05.2023 г. по 15.05.2024 г.

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

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

Занятия проводятся в аудиториях № 13, № 20 и № 26.

369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2, ауд. 13

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Для проведения конференций.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

*Технические средства обучения:* ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, телевизор, переносной проектор.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г (договор № 56/2023 от 25 января 2023г.);

369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус №2, ауд. 20

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, маркерная доска.

*Технические средства обучения:*

1) 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

2) Интерактивный комплекс: интерактивная доска, проектор с ноутбуком, звуковые колонки.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206). Бессрочная лицензия.

Пакет визуального 3D-моделирования Blender (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная лицензия.

Векторный графический редактор Inkscape (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная лицензия.

Программный комплекс для верстки Scribus (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная лицензия.

Graphisoft ArchiCAD номер лицензии SOXXH-NXXXXN-6XXNJ-0MXXX

Учебная (бесплатная). Образовательная лицензия на период до 2021года включительно.

Adobe Photoshop номер лицензии License RU (65170869). Бессрочная лицензия.

Autodesk AutoCAD номер лицензии 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия.

Autodesk 3DS Max номер лицензии 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия.

Autodesk Revit номер лицензии 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия.

Corel DRAW номер лицензии LCCDGSX6MLCRA. Бессрочная лицензия.

IBM SPSS Statistics Base, Custom Tables V22. Бессрочная лицензия.

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г (договор № 56/2023 от 25 января 2023г.);

369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус №2, ауд. 26.

Лаборатория с необходимым оснащением и базой лабораторных работ для проведения занятий лабораторного типа, практических занятий и лекций, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая..

*Технические средства обучения:*

10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор..

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 г. по 04.03.2023 г.

Пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Лицензия Item Number: 2013123054325206, бессрочная).

Пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия GNU GPL v3, бессрочная).

Векторный графический редактор Inkscape (Лицензия GNU GPL v3, бессрочная).

Программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия GNU GPL v3, бессрочная).

Graphisoft ArchiCAD (Лицензия SOXXH-HXXXN-6XXNJ-0MXXX, учебная (бесплатная), образовательная на период до 2021года включительно).

Adobe Photoshop (Лицензия License RU 65170869, бессрочная).

Autodesk AutoCAD (Лицензия 5X6-30X999XX, бессрочная образовательная (академическая)).

Autodesk 3DS Max (Лицензия 5X5-93X928XX, бессрочная образовательная (академическая)).

Autodesk Revit (Лицензия 5X6-03X109XX, бессрочная образовательная (академическая)).

Corel DRAW (Лицензия LCCDGSX6MLCRA, бессрочная).

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г (договор № 56/2023 от 25 января 2023г.);

#### ***10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

##### **Современные профессиональные базы данных**

1. Банк данных угроз безопасности информации. ФСТЭК России - <https://bdu.fstec.ru/threat>

2. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

4. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

##### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

#### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преимущество систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии

толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;

– мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

## 2. Презентационное оборудование:

– радиосистемы AKG, Shure, Quik;

– видеокомплекты Microsoft, Logitech;

– микрофоны беспроводные;

– класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;

– ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.



## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола 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
Обновлен договор на предоставление доступа к ЭБС «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 01.12.2020 г. Бессрочный.	01.12.2020 г., протокол №4	Решение Ученого совета от 03.12.2020 г.	03.12.2020 г.
Обновлены договоры: - на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г (договор № 56/2023 от 25 января 2023г.); - на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 25.05.2023 г. (срок действия с 25.05.2023 г. по 15.05.2024 г.)	04.07.2023 г. Протокол №11  04.07.2023 г. Протокол №11	Решение ученого совета КЧГУ от 29.06.2023г. Протокол №8  29.06.2023г. Протокол №8	04.07.2023г  04.07.2023г.

**Решение кафедры информатики и вычислительной математики:** Зарегистрированные изменения учтены при составлении РПД, протокол № 11 от 03.07.2023 г.