

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Физика и Математика
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	3

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов способности осваивать и использовать теоретические знания, практические умения и навыки в области дискретной математики для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения профессиональных задач и способности создавать развивающую образовательную среду для достижения различных результатов обучения.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование способностей к системному и критическому мышлению, аргументации собственного суждения и оценки информации, к принятию обоснованного решения, к использованию логических форм и процедур, к рефлексии, к анализу источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- изучение структуры, состава и дидактических единиц дискретной математики;
- формирование умений осуществлять отбор учебного содержания дискретной математики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;
- изучение способов интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности и использования образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании дискретной математики.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК 3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	педагогический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	сопровождения	исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)
нормативно-правовое и методическое обеспечение воспитательного процесса	методический	применение методов анализа данных для реализации процесса обучения

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике и информатике. Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика», будут использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика», при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 3			

Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	практ.	лаб	КСР	СРС
Семестр 3								
1	Тема 1. Правило суммы. Правило произведения. Соединения.	8	4	2	2			4
2	Тема 2. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Рекуррентные соотношения. Решение однородных линейных рекуррентных уравнений.	8	4	2	2			4
3	Тема 3. Определение булевых функций и операции над ними. ДНФ и КНФ. Упрощение ДНФ и КНФ. СДНФ и СКНФ, разложение функций по переменным	8	4	2	2			4
4.	Тема 4. Полные системы функций. Полиномы Жегалкина. Полные системы функций. Теорема Поста.	8	4	2	2			4
5	Тема 5. Определение и способы задания графа. Степень вершины графа. Изоморфизм графов. Связные графы.	8	4	2	2			4
6	Тема 6. Эйлеровы графы. Гамаильтоновы графы. Двудольные графы.	8	4	2	2			4
7	Тема 7. Деревья. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Дейкстры	16	8	2	4		2	8
8	Тема 8. Плоские графы. Планарные графы. Раскраска графов.	8	4	2	2			4
Всего – по семестру		72	36	16	18		2	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 3

Лекция 1.

Тема: Размещения, сочетания, перестановки

Краткая аннотация к лекции.

Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Размещения, сочетания, перестановки. Разбиения. Основные формулы и примеры решения задач.

Лекция 2.

Тема: Бином Ньютона

Краткая аннотация к лекции.

Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная теорема. Треугольник Паскаля. Метод включения и исключения. Рекуррентные соотношения. Вывод формул. Понятие производящей функции. Доказательство тождеств.

Лекция 3.

Тема. Булевы функции

Краткая аннотация к лекции.

Определение булевых функций и операции над ними.

Связь булевых функций с теорией множеств. ДНФ и КНФ. Упрощение ДНФ и КНФ.

Карты Карно. СДНФ и СКНФ, разложение функций по переменным.

Лекция 4.

Тема. Полные системы функций

Краткая аннотация к лекции.

Полиномы Жегалкина. Полные системы функций. Теорема Поста. Основные понятия теории

Лекция 5.

Тема: Основные понятия теории графов. Способы задания графов

Краткая аннотация к лекции.

Матричные способы задания графов. Степени вершин графа. Части графа. Операции над графами. Изоморфизм графов.

Лекция 6.

Тема: Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Двудольные графы

Краткая аннотация к лекции.

Критерий Метод Робертса и Флореса. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера. Признак двудольности.

Лекция 7.

Тема: Деревья

Краткая аннотация к лекции.

Критерий дерева. Число деревьев с пронумерованными вершинами. Теорема Кели. Алгоритм Пруфера. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда.

Лекция 8.

Тема: Планарные графы. Раскраска графов

Краткая аннотация к лекции.

Укладка графов. Плоские графы. Теорема Эйлера и ее следствия. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$. Раскраска вершин и ребер графа. Хроматическое число. Двудольные графы. Теорема Кенига. Теорема о пяти красках. Гипотеза четырех красок.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 3

Практическое занятие 1.

Тема: Соединения

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 2.

Тема: Бином Ньютона. Полиномиальная теорема

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 3.

Тема: Булевы функции

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 4.

Тема: Полные системы функций

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 5.

Тема: Матричные способы задания графов. Операции над графами

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 6.

Тема: Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 7.

Тема: Деревья

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 8.

Тема: Алгоритм Дейкстры

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

Практическое занятие 9.

Тема: Алгоритмы раскраски графов

Перечень заданий: выполнение упражнений по данной теме

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 3

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Теория графов

Перечень заданий: тестирование.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

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

5.1. Основная литература

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/577329> (дата обращения: 03.03.2026).

2. Ковалёва, Л. Ф. Дискретная математика в задачах : учебное пособие / Л. Ф. Ковалёва. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 142 с. — ISBN 978-5-374-00514-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10660.html> (дата обращения: 03.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560535> (дата обращения: 03.03.2026).

4. Балюкевич, Э. Л. Дискретная математика : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. — Москва : Евразийский открытый институт, 2012. — 173 с. — ISBN 5-7764-0252-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10661.html> (дата обращения: 03.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21182-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559511> (дата обращения: 03.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

1. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560619> (дата обращения: 03.03.2026).

2. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12723.html> (дата обращения: 03.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://search.rsl.ru/#ff=21.01.2020&s=fdatedesc> – Открытый библиотечный портал Российской государственной библиотеки, где представлены полнотекстовые источники, доступные для ознакомления.
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», позволяет найти необходимую литературу и информацию

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 228, аудитории(я) 1.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимально е (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Дискретная математика / 3 семестр	16	18		2	1. Контроль посещаемости лекций	16	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за выполнение дополнительного задания	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Допуск к зачету – 50% «автомат» при зачете – 70%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	18			
					3. Работа на практических занятиях	45			
					<u>Формы контрольных мероприятий</u>				
					1. тестовые задания	10			
					2. контрольная работа	16			
<u>Компенсационные мероприятия</u>									
					1.Выполнение заданий по темам практических занятий	20			
ИТОГО						99 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Дискретная математика» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Дискретная математика» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 4-х балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

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

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных

	результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК 3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ИПК 3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа, тестирование.

3.2 Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

Типовой тест 1.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Время выполнения теста: 45 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ ставится 1 балл, максимальное количество баллов за всю работу – 10 баллов.

100 – 90% - отлично

89 – 70% – хорошо

69 – 50 %– удовлетворительно

Ниже 50% - неудовлетворительно

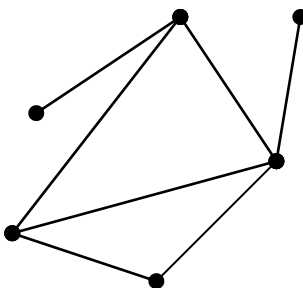
1. Количество рёбер в полном графе с 20 вершинами равно ...

А) 380 Б) 200 В) 190 Г) 400

2. Вершина, инцидентная ровно одному ребру, называется:

А) изолированной Б) висячей В) отдельной Г) разделяющей

3. Количество граней графа равно ...

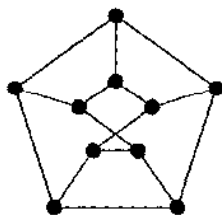


А) 3 Б) 5 В) 4 Г) 2

4. Граф, у которого все вершины имеют одну и ту же степень, называется ...

А) однородным Б) двудольным В) звездным Г) полным

5. Граф задан графически:



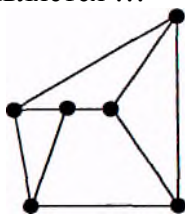
Тогда хроматическое число графа равно ...

- А) 3 Б) 4 В) 5 Г) 6

6. Пусть $G(V, E)$ – неориентированный граф, где $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $E = \{(1, 4), (2, 7), (3, 9), (5, 4), (1, 5), (6, 7)\}$. Число связных компонент данного графа равно:

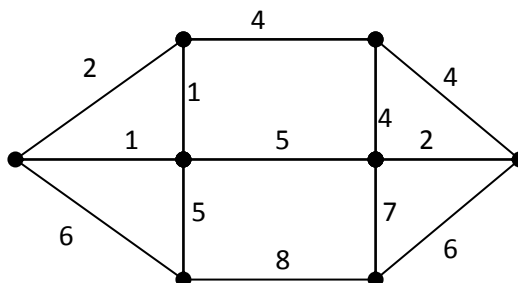
- А) 5 Б) 9 В) 6 Г) 4

7. Граф, представленный на рисунке, является ...



- А) эйлеровым Б) гамильтоновым
В) тем и другим вместе Г) ни тем, ни другим

8. Вес минимального остовного дерева графа, заданного графически, равен ...



- А) 21 Б) 22 В) 23 Г) 24

9. Минимальный гамильтонов цикл графа, заданного матрицей весов равен

$$\begin{pmatrix} \infty & 1 & 6 & \infty \\ 1 & \infty & 2 & 4 \\ 6 & 2 & \infty & 3 \\ \infty & 4 & 3 & \infty \end{pmatrix}$$

- А) 11 Б) 15 В) 16 Г) 14

10. Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз, называется

- А) деревом Б) эйлеровым В) гамильтоновым Г) планарным

Форма контроля 2–Типовая контрольная работа

Типовая контрольная работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3, ПК-3, ИПК 3.1, ИПК 3.2
Время выполнения работы: 45 минут.

Критерии оценивания: за каждое правильно выполненное задание ставится 2 балла, максимальный балл за всю работу – 16 баллов.

100 – 90% - отлично

89 – 70% – хорошо

69 – 50 %– удовлетворительно

Ниже 50% - неудовлетворительно

1. Сколько трехзначных чисел содержат ровно одну цифру 8?
2. Сколькими способами можно составить слов из пяти букв А и не более чем из трёх букв В?
3. Сколько существует способов размещения 10 пассажиров в трех вагонах?
4. Найдите коэффициент при x^3 в выражении $(1 + 2x)^6 + (1 - x)^9$.
5. В разложении $(\sqrt[3]{x} + x)^{15}$ найдите номера членов разложения, не содержащих иррациональности.
6. Найти член разложения $(\sqrt{y} - \sqrt[4]{y})^{20}$, содержащий y^7 .
7. Найти коэффициент при x^5 в разложении $(1 + 2x^2 - x)^6$.
8. В студенческой группе 25 студентов. Из них 15 знают язык Паскаль, 10 - язык Си и 14 - язык Бэйсик. Кроме того, 7 студентов знают Паскаль и Си, 10 студентов - Паскаль и Бэйсик, 8 студентов - Си и Бэйсик, а 5 студентов знают все три языка. Сколько студентов не знают ни одного из трех языков программирования?

3.3 Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (3 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3, ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3, ПК-3, ИПК 3.1, ИПК 3.2

Примерные вопросы к зачету

1. Правило суммы. Правило произведения. Соединения без повторений (размещения, сочетания, перестановки). Соединения с повторениями.

2. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты, их комбинаторный смысл. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля.
3. Полиномиальная теорема. Метод включения-исключения.
4. Основные понятия графа. Лемма о рукопожатиях. Способы задания графа. Части графа. Операции над графами.
5. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные компоненты графа. Расстояния в графе. Изоморфизм графов.
6. Эйлеровы цепи и циклы. Критерий эйлеровости графа.
7. Гамильтоновы цепи и циклы. Достаточные условия гамильтоновости графа. Метод Робертса и Флореса. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.
8. Деревья. Лес. Характеристические свойства деревьев. Теорема Кэли о числе деревьев с заданными вершинами. Алгоритм Прюфера.
9. Остов графа. Цикломатическое число графа. Обходы графов по ширине и глубине. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Алгоритмы Прима и Красколы.
10. Кратчайший путь в графе. Алгоритм Дейкстры.
11. Планарные графы. Теорема Эйлера и следствия из нее. Раскраска вершин графа. Теорема о пяти красках. Алгоритмы раскраски графов.
12. Алфавитное кодирование. Кодирование. Основные понятия. Равномерное и неравномерное кодирование.
13. Алгоритмы сжатия. Кодирование по Хаффмену.

Примерные задания

1. Покажите, что в любом графе количество вершин нечетной степени четно.
2. Найдите степени и числа вершин для графов пяти правильных многогранников.
3. Постройте матрицы смежности и инцидентности для правильных многогранников. Найдите их смежностные графы.
4. Покажите, что дерево, имеющее ровно две висячие вершины, является простой цепью.
5. Изобразите все попарно неизоморфные 4-вершинные графы без петель и кратных ребер.
6. Задача Рамсея. Докажите, что среди любых шести человек есть либо три попарно знакомых, либо три попарно незнакомых.
7. Найдите, сколькими способами 20 человек могут обмениваться фотографиями.
8. Найдите, сколькими способами 20 человек могут обмениваться рукопожатиями.
9. Сколькими способами можно расставить 5 книг на полке?

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Сформирован	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100

Не сформирован	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50
----------------	--	------------	----------

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции индикатора достижения компетенции: УК-1: ИУК-1.1. ИУК-1.2. ИУК-1.3

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1. В полном графе с пятью вершинами количество ребер равно
 - А) 25;
 - Б) 10;
 - В) 5;

Г) 20.

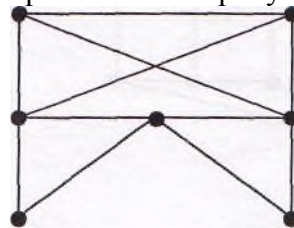
2. Вершину, не принадлежащую ни одному ребру, называют

- А) изолированной;
- Б) висячей;
- В) отдельной;
- Г) разделяющей.

3. Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз, называется

- А) деревом
- Б) эйлеровым
- В) гамильтоновым
- Г) планарным

4. Хроматическое число графа, изображенного на рисунке, равно



- А) 3;
- Б) 6;
- В) 4;
- Г) 7.

5. Пусть $G(V, E)$ – неориентированный граф, в котором $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $E = \{(1, 4), (2, 7), (9, 8), (5, 4), (1, 5), (6, 7)\}$. Число связных компонент данного графа равно ...

- А) 6
- Б) 7
- В) 8
- Г) 4

6. Установите соответствие:

- | | | | |
|---|--|----|-----------------|
| 1 | область знаний о шифрах, методах их создания и раскрытия | а) | криптостойкость |
| 2 | процесс декодирования сообщения без ключа | б) | шифровка |
| 3 | кодированное сообщение | в) | дешифрование |
| 4 | свойство шифра противостоять раскрытию | г) | криптография |

7. Установите соответствие:

- | | | | |
|---|-------------------------------------|----|----------------------|
| 1 | кодирование чисел | а) | таблица ASCII |
| 2 | кодирование геометрических объектов | б) | римские цифры |
| 3 | кодирование текстовой информации | в) | азбука Морзе |
| | | г) | декартовы координаты |

8. Практическое задание.

Пусть имеется следующая таблица кодов:

<i>a</i>	<i>л</i>	<i>м</i>	<i>р</i>	<i>у</i>	<i>ы</i>
10	010	00	11	0110	0111

- 1. Декодировать сообщение 00100010000111010101110000110.
- 2. Является ли указанная схема кодирования префиксной?
- 3. Является ли указанная схема кодирования делимой?

Ключ к заданиям:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер правильного ответа	Б	А	Б	А	Г	1- <i>г</i> 2- <i>в</i> 3- <i>б</i> 4- <i>а</i>	1- <i>б</i> 2- <i>г</i> 3- <i>а</i> 4- <i>в</i>	1. Мама мыла раму. 2. Является. 3. Является.

Решение задания 8:

1. 00 – м, 10 – а, 00 – м, 10 – а, 00 – м, 0111 – ы, 010 – л, 10 – а, 11 – р, 10 – а, 00 – м, 0110 – у. Ответ . Мама мыла раму.

2. По определению схема кодирования является префиксной, если элементарный код каждой буквы не является началом (префиксом) элементарного кода другой буква. Следовательно, указанная схема кодирования является префиксной.

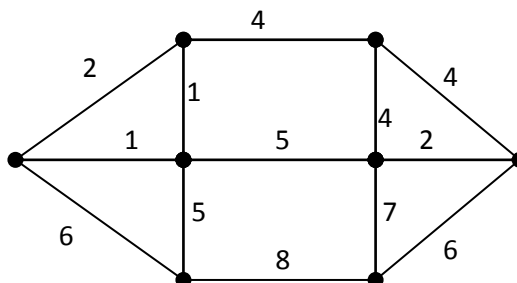
3. Проверим выполнимость неравенства Макмиллана:
 $\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^4} = 1$. Неравенство выполняется. Следовательно, указанная схема кодирования является делимой.

Задания для проверки компетенции индикатора достижения компетенции: ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Практическое задание.

1. Для графа, изображенного на рисунке, найти: хроматическое число.



2. Для графа из предыдущего задания найдите цикломатическое число.

3. Для графа из задания 1 найдите количество его граней.

Ключ к заданию

1. 3

2. 6

3. 7

Задания для проверки компетенции индикатора достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК 3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ИПК 3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе не повторяются?

2. В разложении бинома $(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})^5$ найти члены, не содержащие иррациональности.

Ключ к заданию

1. 180

2. 60

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;

- 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
- 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.