

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

«21» апреля 2025 г. протокол № 9  
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информатика и вычислительная техника
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	4

Глазов 2025

# 1. Цель и задачи изучения дисциплины

## 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход, методы теоретического и экспериментального исследования в области дискретной математики для решения профессиональных задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- обеспечить знания принципов сбора, отбора и обобщения информации в рамках дисциплины «Дискретная математика».
- сформировать у студентов базовые знания основных понятий и положений дискретной математики.
- сформировать навыки исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.
- сформировать навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

## 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 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

### 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	производственно-технологический	участие обучающихся в образовательных интенсивах, как в профессионально ориентированной, так и в социально значимой деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	производственно-технологический	исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)

### 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 Геометрия». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика», будут использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин: «Компьютерное моделирование», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика» при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

## 2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	
<b>СЕМЕСТР 4</b>			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		16	
КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	

### 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	сем	прак	КСР	СРС
Семестр 4								
1.	Тема 1. Правило суммы. Правило произведения. Соединения.	12	6	2		4		6
2.	Тема 2. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	8	4	2		2		4
3.	Тема 3. Основные понятия теории графов.	12	6	4		2		6
4.	Тема 4. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.	8	4	2		2		4
5.	Тема 5. Деревья	12	6	2		2	2	6
6.	Тема 6. Планарные графы. Раскраска графов.	8	4	2		2		4
7.	Тема 7. Кодирование. Алгоритмы сжатия. Шифрование	12	6	2		2	2	6
	Экзамен	36						
	Итого – по дисциплине	108	36	16		16	4	36

#### 3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

#### СЕМЕСТР 4

##### Лекция 1.

##### **Тема: Правила суммы и произведения. Соединения**

Краткая аннотация к лекции.

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

##### Лекция 2.

##### **Тема: Бином Ньютона. Метод включения и исключения**

Краткая аннотация к лекции.

Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная теорема. Треугольник Паскаля. Метод включения и исключения.

Лекция 3.

### **Тема: Основные понятия теории графов**

Краткая аннотация к лекции.

Понятие графа. Матричные способы задания графов. Степени вершин графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и следствие из нее. Части графа. Операции над графами.

Лекция 4.

### **Тема: Виды графов**

Краткая аннотация к лекции.

Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные компоненты графа. Расстояния в графе. Изоморфизм графов.

Лекция 5.

### **Тема: Эйлеровы и гамильтоновы графы**

Краткая аннотация к лекции.

Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Гамильтоновы графы. Достаточные условия гамильтоновости графа. Метод Робертса и Флореса. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.

Лекция 6.

### **Тема: Деревья**

Краткая аннотация к лекции.

Ориентированные, бинарные деревья. Лес. 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 7.

### **Тема: Раскраска графов**

Краткая аннотация к лекции.

Планарные графы. 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.

Лекция 8.

### **Тема: Кодирование**

Краткая аннотация к лекции.

Алфавитное кодирование. Кодирование. Основные понятия. Равномерное и неравномерное кодирование. Алгоритмы сжатия. Кодирование по Хаффмену. Криптография. Шифрование с помощью случайных чисел. Криптостойкость.

## **3.3. Занятия семинарского типа**

Учебным планом не предусмотрены

## **3.4. Практические занятия**

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

#### СЕМЕСТР 4

Практическое занятие 1.

**Тема: Простейшие комбинаторные задачи**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 2.

**Тема: Размещения, сочетания, перестановки**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 3.

**Тема: Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 4.

**Тема: Матричные способы задания графов**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 5.

**Тема: Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 6.

**Тема: Деревья**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 7.

**Тема: Планарные графы. Двудольные графы**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

Практическое занятие 8.

**Тема: Основные понятия теории кодирования**

Перечень заданий: решение базовых задач по теме.

### 3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

### 3.6. Контроль самостоятельной работы

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предъявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

#### СЕМЕСТР 4

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Теория графов

Перечень заданий: решение задач по теме.

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Кодирование информации

Перечень заданий: решение задач по теме.

### 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

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и послитоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и поститогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

#### **Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:**

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

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. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450395> (дата обращения: 31.03.2025).
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-



534-00228-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450129> (дата обращения: 31.03.2025).

## **5.2. Дополнительная литература**

1. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453433> (дата обращения: 31.03.2025).
2. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450627> (дата обращения: 31.03.2025).

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

## **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 «Рукопт». 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](https://eios.ggpi.org)).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](https://eios.ggpi.org)).

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

Учебный корпус \_\_\_\_, аудитории(я) \_\_\_\_.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](https://eios.ggpi.org)).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);

- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

## 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 / 4 семестр	16	16		4	1. Контроль посещаемости лекций	16	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за выполнение дополнительного задания	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Допуск к экзамену 50 % Экзамен «автоматом 90%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	16			
					3. Работа на практических занятиях	40			
					<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						98 (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 послитогового 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, послитогового) 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 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих форма :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

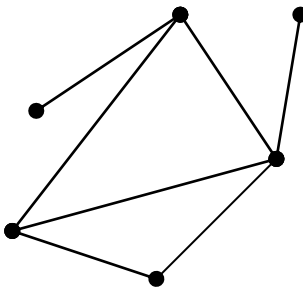
1. Количество рёбер в полном графе с 20 вершинами равно ...

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 ...

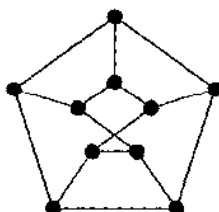


А) 3                      Б) 5                      В) 4                      Г) 2

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:



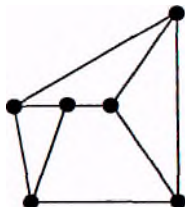
Тогда хроматическое число графа равно ...

- 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:

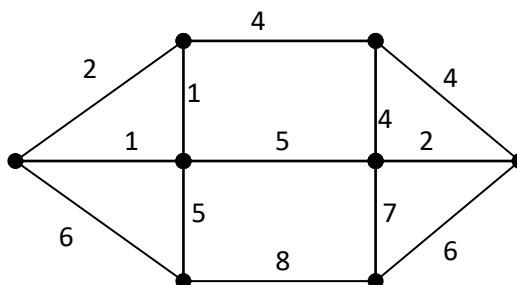
- А) 5                      Б) 9                      В) 6                      Г) 4

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: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2, ИОПК-1.3.

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: экзамена (4 сем.).
- 4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3, ОПК-1, ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3

### Примерные вопросы к экзамену

1. Правило суммы. Правило произведения. Соединения без повторений (размещения, сочетания, перестановки).
2. Соединения с повторениями.
3. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты, их комбинаторный смысл.
4. Основные тождества с биномиальными коэффициентами. Треугольник Паскаля.
5. Полиномиальная теорема.
6. Метод включения-исключения.
7. Основные понятия графа. Лемма о рукопожатиях.
8. Способы задания графа.
9. Части графа. Операции над графами.
10. Маршруты, цепи, циклы в графах.
11. Связные компоненты графа.



12. Расстояния в графе.
13. Изоморфизм графов.
14. Эйлеровы цепи и циклы. Критерий эйлеровости графа.
15. Гамильтоновы цепи и циклы. Достаточные условия гамильтоновости графа. Метод Робертса и Флореса. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.
16. Деревья. Лес. Характеристические свойства деревьев.
17. Теорема Кэли о числе деревьев с занумерованными вершинами. Алгоритм Пруфера.
18. Остов графа. Цикломатическое число графа. Обходы графов по ширине и глубине.
19. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Алгоритмы Прима и Красколы.
20. Кратчайший путь в графе. Алгоритм Дейкстры.
21. Планарные графы. Теорема Эйлера и следствия из нее.
22. Раскраска вершин графа. Теорема о пяти красках. Алгоритмы раскраски графов.
23. Алфавитное кодирование. Кодирование. Основные понятия. Равномерное и неравномерное кодирование.
24. 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

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

#### Шкала оценивания для экзамена:

Уровни освоения индикаторов в достижении компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает низлежащий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная	Включает низлежащий	Хорошо	70-89

	деятельность	уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

#### 4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен 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 (поситоговый контроль) и критерии их оценивания**

Задания для проверки компетенции и индикаторов 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. Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

	<p>ИУК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.</p> <p>ИУК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
--	--

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.

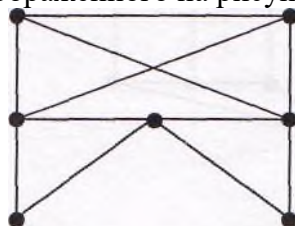
2. Вершину, не принадлежащую ни одному ребру, называют

- 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-г 2-в 3-б 4-а	1-б 2-г 3-а 4-в	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 буквы. 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 и индикатора достижения компетенции: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2, ИОПК-1.3.

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1. В студенческой группе из 20 человек выбирают старосту, профорга и физорга. Количество способов выбора равно ...

- А) 6840                      Б) 824                      В) 190                      Г) 1140

2. Количество четырехзначных чисел, делящихся на 5 и не содержащих одинаковых цифр, составленное из цифр 1, 3, 5, 8, 9 равно ...

- А) 36                      Б) 48                      В) 24                      Г) 112

3. Имеется 6 различных стульев и 4 рулона обивочной ткани разных цветов. Количество способов обивки стульев можно вычислить по формуле ...

- А)  $\overline{A}_4^6$                       Б)  $A_6^4$                       В)  $C_6^4$                       Г)  $\overline{C}_6^4$

4. Количество способов составления расписания одного учебного дня из 5 различных уроков равно ...

- А) 25                      Б) 100                      В) 120                      Г) 5

5. Восьмой член разложения  $(a + \sqrt{x})^{12}$  равен....

- А)  $C_{12}^7 a^5 (\sqrt{x})^7$                       Б)  $C_{12}^8 a^4 x^4$                       В)  $C_{12}^8 a^4 x^8$                       Г)  $C_{12}^8 a^8 x^4$

6. Укажите соответствие между названием комбинаторного объекта и вычислительной формулой:

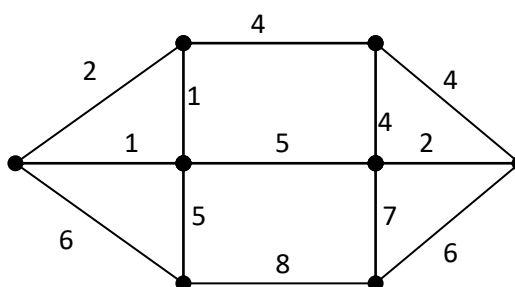
1) Сочетание $k$ элементов из $n$ элементов множества $E$	а) $\overline{P}(k_1, k_2, \dots, k_n) = \frac{(k_1 + k_2 + \dots + k_n)!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$
2) Перестановка элементов множества $E$	б) $\overline{A}_n^k = n^k$
3) Размещение с повторениями $k$ элементов из $n$ элементов множества $E$	в) $P_n = n!$
4) Перестановка с повторениями элементов множества $E$	г) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

7. Укажите соответствие между названием графа и определением:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1    Связный граф, не содержащий циклов.   | а)    Эйлеров     |
| 2    Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз.  | б)    Дерево      |
| 3    Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждую вершину ровно          | в)    Планарный   |
| 4    Граф, который можно изобразить на плоскости так, чтобы ребра не пересекались. | г)    Гамильтонов |

Практическое задание.

Для графа, изображенного на рисунке, найти: а) его дополнение; б) хроматическое число; в) цикломатическое число; г) количество его граней; д) вес минимального остовного дерева.



**Ключ к заданиям:**

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер правильного ответа	А	В	А	В	Б	1-г 2-в 3-б 4-а	1-б 2-а 3-г 4-в	а) 15 б) 3 в) 6 г) 7 д) 23

**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 (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий)**

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	Отлично	90-100

	характера на основе изученных методов, приемов, технологий.		
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 компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (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.