



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
**«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**  
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru  
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор**

\_\_\_\_\_ **В.В.Новикова**  
**20.02.2026 г.**

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

по специальности СПО

**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий  
искусственного интеллекта**

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Организация разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Международный Восточно-Европейский колледж"

КОС рассмотрен на ПЦК

Протокол № 7 от 20.02.2026 г.

Зам.директора по УР

И.В.Комисарова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	9
3. Оценка освоения учебной дисциплины .....	13
3.1. Формы и методы оценивания .....	13
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	17
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине.....	28

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта следующими умениями, знаниями и общими компетенциями, целевыми ориентирами:

У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

У2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии

У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности

У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации

У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение

У7 Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья

У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

31 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности

32 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных

33 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию

34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия

35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации

36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения

37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС

38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы

39 Основы ведения профессиональной документации на разных языках.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **Гражданское воспитание (ЦО ГВ)**

Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.

Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.

Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны. Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.

#### **Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)**

Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.

#### **Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

#### **Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)**

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

### **Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)**

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и

профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

### **Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению людьми.

Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.

Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.

### **Ценности научного познания (ЦО ЦНП)**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций, целевых ориентиров:

Таблица 1.

Результаты обучения: умения, знания и компетенции, целевые ориентиры	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 01 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	<b>Текущий контроль:</b> Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической работы.
У2 Использовать современные средства	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации,	Оценка

<p>поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии ОК 02 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП</p>	<p>интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.</p>	<p>результатов внеаудиторной самостоятельной работы. <b>Рубежный контроль:</b> Проверочные работы</p>
<p>У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности ОК 03 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП</p>	<p>Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.</p>	<p><b>Итоговый контроль:</b> Экзамен</p>
<p>У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 04 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.</p>	
<p>У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации ОК 05 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЦНП</p>	<p>Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.</p>	
<p>У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение ОК 06 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ</p>	<p>Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.</p>	
<p>У7 Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в</p>	<p>Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний, применение принципов устойчивого развития.</p>	

чрезвычайных ситуациях ОК 07 ЦО ЭКВ	Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.	
У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья ОК 08 ЦО ФВ	Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.	
У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ОК 09 ЦО ПТВ	Оценка «отлично» – Свободное использование профессиональной документации на обоих языках. Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.	
<b>Знать:</b>		
31 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности ОК 01 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	<b>Текущий контроль:</b> Оценка устного и письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
32 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных ОК 02 ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	<b>Рубежный контроль:</b> Проверочные работы
33 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию ОК 03 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ,	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных	<b>Итоговый контроль:</b> Экзамен

ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	требований.	
34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия ОК 04 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ	Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.	
35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации ОК 05 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЦНП	Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.	
36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения ОК 06 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ	Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.	
37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС ОК 07 ЦО ЭКВ	Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний, применение принципов устойчивого развития. Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.	
38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы ОК 08 ЦО ФВ	Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.	
39 Основы ведения профессиональной документации на	Оценка «отлично» – Свободное использование профессиональной документации на обоих языках.	

разных языках ОК 09 ЦО ПТВ	Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.	
----------------------------------	---	--

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики, направленные на формирование общих компетенций, целевых ориентиров.

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)**

Таблица 2.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,У,З,ЦО	Форма контроля	Проверяемые ОК,У,З,ЦО	Форма контроля	Проверяемые ОК, ЦО, У, З
<b>Раздел 1. Основы дискретной математики</b>			Проверочная работа № 1	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Экзамен	У1-У9 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП
Тема 1.1. Множества и операции над ними	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 1.2. Булева алгебра	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
<b>Раздел 2. Алгоритмы и их сложность</b>			Проверочная работа № 2	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП		
Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 2.2. Поиск и сортировка	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
<b>Раздел 3. Математическая логика и графы</b>			Проверочная работа № 3	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ,		

				ЦО ПТВ, ЦО ЦНП		
Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
Тема 3.2. Теория графов	Оценка письменного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				
<b>Раздел 4. Комбинаторика</b>			Проверочная работа № 4	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП		
Тема 4.1. Основы комбинаторики	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы.	У1-У9, 31-39 ОК 01-ОК 09 ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП				

## 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1. Текущий контроль

#### Тема 1.1. Множества и операции над ними

##### Вопросы к устному опросу

1. Что такое множество?
2. Какие основные способы задания множеств существуют?
3. Чем отличается конечное множество от бесконечного?
4. Назовите виды обозначений пустого множества.
5. Перечислите свойства отношения принадлежности элементу множества.
6. Что означает термин «подмножество»?
7. Объясните понятие собственного подмножества.
8. Запишите формулу объединения двух множеств и дайте определение операции объединения.
9. Что представляет собой операция пересечения множеств?
10. Когда два множества называются равносильными?
11. Почему пустое множество является подмножеством любого другого множества?
12. Какой смысл имеет выражение  $A \subseteq B$ ?
13. Изобразите графически операцию дополнения множества относительно универсального множества  $U$ .
14. Для чего вводится понятие кардинального числа множества?
15. Каково кардинальное число пустого множества?
16. Определите кардинальное число конечных множеств  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{d, e, f, g, h\}$ .
17. Может ли мощность бесконечного множества быть меньше мощности некоторого его подмножества?
18. Сколько собственных подмножеств имеет множество, состоящее из трех элементов?
19. Верно ли утверждение, что любое множество является своим собственным подмножеством?
20. Всегда ли верно равенство  $|A \cup B| = |A| + |B|$ ? Если нет, почему?
21. Назовите три закона де Моргана для операций над множествами.
22. Запишите законы идемпотентности для операций объединения и пересечения.
23. Что понимается под понятием симметричной разности множеств?
24. Чему равно пересечение пересекающихся множеств?
25. Является ли пересечение множества и его дополнения пустым множеством?
26. Всегда ли существует взаимно однозначное отображение между двумя конечнопараметрическими множествами одинакового объема?

27. Докажите, что объединение двух непересекающихся множеств даёт сумму их мощностей.
28. Возможна ли ситуация, когда объединённое множество имеет меньшую мощность, чем каждое из исходных множеств?
29. Можно ли назвать множество числом?
30. Могут ли две различные совокупности иметь одинаковые кардинальные числа?

## **Тема 1.2. Булева алгебра**

### **Вопросы к устному опросу**

1. Что такое булевы переменные?
2. Какие значения принимают булевы переменные?
3. Что означает логическая операция AND («И»)?
4. Что означает логическая операция OR («ИЛИ»)?
5. Какова роль логической операции NOT («НЕ»)?
6. Нарисуйте таблицу истинности для операции AND.
7. Нарисуйте таблицу истинности для операции OR.
8. Нарисуйте таблицу истинности для операции NOT.
9. Сформулируйте закон коммутативности для булевых операций.
10. Сформулируйте ассоциативный закон для булевых операций.
11. Сформулируйте дистрибутивный закон для булевых операций.
12. Сформулируйте закон поглощения для булевых операций.
13. Сформулируйте закон двойного отрицания.
14. Расскажите о законе нулевого элемента для булевых операций.
15. Расскажите о законе единичного элемента для булевых операций.
16. Что такое нормальная дизъюнктивная форма выражения?
17. Что такое конъюнктивная нормальная форма выражения?
18. Что значит упростить булево выражение?
19. Какие типы проблем решают булевыми выражениями в компьютерных науках?
20. Приведите пример программы, использующей булеву логику.
21. Как используется булева логика в поисковых системах?
22. Приведите пример применения булевой алгебры в условиях программирования.
23. Применяется ли булева логика в области искусственного интеллекта? Если да, то каким образом?
24. Возможно ли упрощение сложных логических формул? Как это делается?
25. Зачем используются таблицы истинности в анализе булевых функций?
26. Перечислите наиболее распространённые ошибки при построении таблиц истинности.
27. Каковы преимущества использования булевой алгебры в проектировании цифровых схем?

28. Приведите примеры ситуаций, где булева логика применяется в повседневной жизни.
29. Можете привести реальный пример ситуации, когда применение булевой логики существенно облегчает решение задачи?
30. Как связано использование булевой алгебры с разработкой современных интеллектуальных систем управления?

## **Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов**

### **Вопросы к устному опросу**

1. Дайте определение понятия «алгоритм».
2. Перечислите необходимые условия, которым должен удовлетворять каждый алгоритм.
3. Что называется структурой данных?
4. Назовите четыре основных типа структур данных.
5. Что такое массив? Приведите пример описания массива.
6. Что такое список? Отличия списков от массивов.
7. Охарактеризуйте структуру данных очередь.
8. Что представляют собой стеки? Их основное свойство.
9. Какие операции выполняются над очередью?
10. Приведите пример дерева в информатике.
11. Что называют корнем дерева?
12. Какие бывают типы деревьев?
13. Что представляет собой бинарное дерево?
14. Какая структура данных известна как граф?
15. Как классифицируются графы по наличию направлений дуг?
16. Назовите ключевые элементы графа.
17. Как определяется степень вершины графа?
18. Что характеризует циклический граф?
19. Что означает сложность алгоритма  $O(n)$ ?
20. Как оценивается эффективность алгоритма?
21. Приведите пример линейного алгоритма с временной сложностью  $O(n)$ .
22. Чем отличаются структуры данных динамические и статические?
23. Какие характеристики важны при выборе подходящей структуры данных?
24. Приведите примеры использования списков в реальных программах.
25. Где применяются очереди в информационных технологиях?
26. В чём заключается принцип LIFO (Last In First Out)? Где он используется?
27. Приведите пример использования древовидной структуры данных.
28. В каких областях применяют графовые модели?
29. Покажите, как выглядит граф в виде матрицы смежности.
30. Перечислите достоинства и недостатки каждой из рассмотренных структур данных.

## Тема 2.2. Поиск и сортировка

### Вопросы к письменному опросу

1. Что такое алгоритм сортировки?
2. Перечислите известные вам алгоритмы сортировки.
3. Как работает алгоритм пузырьковой сортировки?
4. Опишите суть быстрого алгоритма сортировки (QuickSort).
5. В чём состоит идея сортировки слиянием (Merge Sort)?
6. В каких случаях предпочтительнее использовать пузырьковую сортировку?
7. В каком случае лучше всего применить быструю сортировку?
8. Почему сортировка слиянием эффективна для больших объёмов данных?
9. Что такое линейный поиск?
10. Как реализуется бинарный поиск?
11. Какие ограничения накладываются на данные при применении бинарного поиска?
12. Что означают временные классы сложности  $O(n^2)$ ,  $O(\log n)$  и  $O(n \log n)$ ?
13. Что определяет временную сложность алгоритма?
14. Какой алгоритм сортировки считается менее эффективным среди перечисленных?
15. Проведите сравнение алгоритмов пузырьковой и быстрой сортировок по скорости исполнения.
16. Как влияет размер сортируемого массива на выбор оптимального алгоритма сортировки?
17. Сравните по количеству сравнений алгоритм QuickSort и Merge Sort.
18. Назовите основную проблему алгоритма пузырьковой сортировки.
19. В какой структуре данных удобно реализовывать бинарный поиск?
20. Какие факторы влияют на скорость выполнения бинарного поиска?
21. В чём заключаются особенности поиска в отсортированных и несортированных массивах?
22. Подберите подходящий алгоритм сортировки для обработки большого объёма почти отсортированного массива.
23. Выберите оптимальный алгоритм поиска для случая, когда массив заранее не отсортирован.
24. Предложите способ улучшения быстродействия алгоритма пузырьковой сортировки.
25. Представьте сценарий, в котором целесообразнее использовать сортировку слиянием.
26. Приведите пример задачи, которую можно решить эффективнее с помощью бинарного поиска.
27. Как соотносятся алгоритмы поиска и сортировки по вычислительной сложности?

28. Какие дополнительные затраты возникают при сортировке большими объёмами данных?
29. Какими преимуществами обладает алгоритм QuickSort перед пузырьковой сортировкой?
30. Какой алгоритм является оптимальным решением для малых размеров массива?

### **Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты** **Вопросы к письменному опросу**

1. Что такое логический оператор «И» (конъюнкция)?
2. Что означает логический оператор «ИЛИ» (дизъюнкция)?
3. Как трактуется логический оператор «НЕ» (отрицание)?
4. Постройте таблицу истинности для оператора «И».
5. Постройте таблицу истинности для оператора «ИЛИ».
6. Постройте таблицу истинности для оператора «НЕ».
7. Что такое высказывание в логическом смысле?
8. Как формулируется формально правильное высказывание?
9. Что такое предикат в математике?
10. Приведите пример простого предиката.
11. В чём разница между простым и составным высказыванием?
12. Какое значение принимает высказывание вида  $\neg(A \wedge B) \neg(A \wedge B)$ ?
13. Отражением какого правила является формула  $(A \vee \neg A) \equiv 1$   $(A \vee \neg A) \equiv 1$ ?
14. Раскройте сущность принципа исключённого третьего.
15. Назовите правило Де Моргана.
16. Приведите пример составления сложного утверждения с операторами «И», «ИЛИ», «НЕ».
17. Почему важно различать формулы и выводы в логике?
18. За счёт чего обеспечивается непротиворечивость выводов в формальной логике?
19. Почему необходимы точные обозначения в описании логических операторов?
20. Пример из анализа данных, где важна логическая интерпретация.
21. Приведите логическое обоснование фильтра данных в информационной системе.
22. Как проверяются логические утверждения в базах данных?
23. В чём особенность анализа данных с точки зрения логики?
24. Важность точного построения запросов к данным в аспекте логики.
25. Как логические операторы помогают выявлять закономерности в данных?
26. Для чего нужен логический анализ при разработке программного обеспечения?
27. Есть ли связь между логическим оператором «НЕ» и обратным условием в программировании?

28. Приведите пример использования логических операторов при обработке анкетных данных.
29. Опишите взаимосвязь между формальным предложением и его реализацией в коде.
30. В чём отличие логического подхода от статистического в анализе данных?

### **Тема 3.2. Теория графов**

#### **Вопросы к письменному опросу**

1. Что такое граф в дискретной математике?
2. Какие элементы составляют граф?
3. Что такое вершина графа?
4. Что называется ребром графа?
5. Какие существуют типы графов?
6. Чем различаются ориентированные и неориентированные графы?
7. Что такое путь в графе?
8. Как определить длину пути в графе?
9. Что такое связный граф?
10. Как отличить компоненту связности в графе?
11. Что такое цикл в графе?
12. Что представляет собой дерево в рамках теории графов?
13. Чем отличается эйлеров путь от гамильтонового?
14. Приведите пример неориентированного графа.
15. Приведите пример ориентированного графа.
16. В чём принципиальное отличие направленного ребра от ненаправленного?
17. Что такое инцидентность вершин и рёбер?
18. Какие базовые свойства имеют ориентированные графы?
19. Как задаётся граф с помощью матрицы смежности?
20. Что показывает матрица инцидентий?
21. Как устроены весовые графы?
22. Приведите общую характеристику алгоритма поиска в глубину (DFS).
23. Как выполняется обход графа поиском в ширину (BFS)?
24. Какие структуры данных чаще всего используют при поиске в глубину?
25. В каких ситуациях выгоднее использовать поиск в ширину?
26. Какова основная цель поиска в глубину?
27. В чём преимущество DFS перед BFS?
28. Приведите область применения поиска в ширину.
29. Чем обусловлен выбор конкретного алгоритма для исследования графа?
30. Чем отличаются полные и неполные графы?

## Тема 4.1. Основы комбинаторики

### Вопросы к устному опросу

1. Что такое перестановка в комбинаторике?
2. В чём различие между перестановками и сочетаниями?
3. Дайте определение размещению в комбинаторике.
4. Как рассчитывается количество перестановок из  $n$  элементов?
5. Как вычислить число сочетаний из  $n$  по  $k$ ?
6. Запишите формулу для нахождения числа размещений из  $n$  по  $m$ .
7. Что представляет собой факториал числа  $n$ ?
8. В чём состоят принципы умножения и сложения в комбинаторике?
9. Какие типы задач решаются методами комбинаторики?
10. Приведите примеры задач на перестановки.
11. Как решается задача на размещение предметов по ячейкам?
12. Как связаны перестановки и бином Ньютона?
13. Что означает теорема включений и исключений?
14. Приведите пример классической задачи на сочетания.
15. В чём заключается практическое применение комбинаторики?
16. Какую роль играет комбинаторика в криптографии?
17. Объясните применение комбинаторики в статистике.
18. Какие возможности открывает комбинаторика в анализе данных?
19. Что позволяет анализировать сочетание признаков в данных?
20. Для чего используется методика перебора вариантов в анализе данных?
21. Какие задачи решаются с помощью комбинаторики в машинном обучении?
22. Приведите пример расчёта вероятности события с помощью комбинаторики.
23. В чём важность изучения комбинаторики для специалиста по технологиям искусственного интеллекта?
24. Какие формулы комбинируют при подсчёте вероятностных характеристик?
25. Приведите схему вывода формулы бинома Ньютона.
26. В чём отличие понятий повторяющихся и неповторяющихся перестановок?
27. Как связана комбинаторика с дискретной оптимизацией?
28. Как формируются комбинации объектов в теориях принятия решений?
29. В каких ещё научных дисциплинах активно используется комбинаторика?
30. Приведите реальные примеры использования комбинаторики в цифровой экономике.

### 3.2.2. Рубежный контроль

#### Проверочная работа № 1

#### по разделу 1. Основы дискретной математики

##### Часть I. Работа со множествами

**Задача 1.** Пусть дано множество  $A=\{1,2,3\}$  и множество  $B=\{2,3,4\}$ . Выполнить следующие операции:

- Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ .
- Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ .
- Вычислите дополнение множества  $A$  относительно множества  $U=\{1,2,3,4,5\}$ .

**Задача 2.** Дано множество  $C=\{a,b,c,d\}$  и множество  $D=\{b,e,f\}$ . Найдите:

- Объединение множеств  $C$  и  $D$ .
- Пересечение множеств  $C$  и  $D$ .
- Дополнение множества  $D$  относительно множества  $E=\{a,b,c,d,e,f,g\}$ .

**Задача 3.** Рассмотрим множества  $X=\{p,q,r\}$  и  $Y=\{q,s,t\}$ . Используя диаграмму Венна, изобразите и найдите:

- Объединение множеств  $XX$  и  $YY$ .
- Пересечение множеств  $XX$  и  $YY$ .
- Разницу множеств  $X-YX-Y$ ,  $Y-XY-X$ .

##### Часть II. Работа с кардинальными числами

**Задача 4.** Дан универсальный набор  $S=\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$ , содержащий восемь элементов. Среди них выделяются подмножества  $P=\{a,b,c\}$  и  $Q=\{c,d,e\}$ .

Найдите:

- Количество элементов в пересечении множеств  $P$  и  $Q$ .
- Количество элементов в дополнении множества  $P$  относительно  $S$ .

**Задача 5.** Известно, что  $|A|=5$ ,  $|B|=7$ ,  $|A\cap B|=3$ . Найдите:

- Мощность объединения множеств  $A\cup B$ .
- Мощность дополнения множества  $A$  относительно универсального множества  $U=\{1,2,\dots,10\}$ .

##### Часть III. Логические операции и законы булевой алгебры

**Задача 6.** Постройте таблицу истинности для следующей логической функции:  $F=(A\wedge B)\vee C$ .

**Задача 7.** Проверить справедливость законов булевой алгебры:

- Закон идемпотентности:  $A\vee A=A$
- Закон поглощения:  $A\wedge(A\vee B)=A$

**Задача 8.** Преобразовать логическое выражение  $((A\wedge B)\wedge(\neg A))\vee(C\wedge D)$ , используя законы булевой алгебры, и привести его к минимальной форме.

**Задача 9.** Упрощение логического выражения: преобразуйте выражение  $(\neg P\wedge Q)\vee(P\wedge Q)$  в эквивалентную минимизированную форму.

##### Часть IV. Применение булевой алгебры в программировании и ИИ

**Задача 10.** Создать программу на Python, демонстрирующую выполнение булевых операций AND, OR, NOT.

Пример:

```
# Программа демонстрации булевых операций
A = True
B = False
print("Результат AND:", A and B)
print("Результат OR:", A or B)
print("Результат NOT:", not A)
```

**Задача 11.** Решите следующую задачу программирования: составить условие, которое выводит "Доступ разрешён", если выполнены оба условия (A=True, B=False), иначе выводится "Доступ запрещён".

**Формат итогового отчета:**

Обучающиеся предоставляют отчёт, состоящий из письменных ответов на поставленные задачи и демонстрационной программы на Python, показывающей понимание принципов булевой алгебры.

## Проверочная работа № 2

### по разделу 2. Алгоритмы и их сложность

#### Задача 1. Анализ и реализация простейших алгоритмов

Задание: Реализуйте следующий алгоритм на любом удобном вам языке программирования:

Пусть дан неотсортированный массив целых чисел длиной N. Необходимо реализовать алгоритм пузырьковой сортировки для сортировки массива по возрастанию.

Подсказка: используйте вложенные циклы для сравнения соседних элементов и замены местами, если предыдущий больше последующего.

#### Задача 2. Линейный поиск

Задание: Напишите алгоритм линейного поиска элемента X в массиве длины N. Массив представлен следующим набором чисел: [5,3,8,1,9,2,7]. Необходимо найти позицию элемента X=8.

Требования: Используя простой перебор, пройдите последовательно весь массив и выведите индекс первого совпадения или сообщение "Элемент не найден".

#### Задача 3. Бинарный поиск

Задание: Имеется отсортированный массив из десяти чисел: [1,3,5,7,9,11,13,15,17,19]. Требуется написать реализацию бинарного поиска элемента X=13. Ваш алгоритм должен искать среднее значение диапазона и сужать диапазон поиска на каждом шаге.

Дополнительное требование: оценка асимптотической сложности разработанного вами алгоритма.

#### Задача 4. Быстрая сортировка (QuickSort)

Задание: Разработать рекурсивный алгоритм быстрой сортировки на языке Python или JavaScript. Ваша программа должна разделять массив на части, выбирать опорный элемент ("pivot") и проводить разделение таким образом, чтобы слева оставались элементы меньше pivot, справа — большие.

Примечание: начните с маленького массива, например, [5, 3, 8, 1, 9, 2, 7], чтобы протестировать правильность вашей реализации.

### Задача 5. Оценка сложности алгоритмов

Рассмотрите три предложенных алгоритма сортировки (пузырьковый, быстрый, сортировка слиянием) и заполните таблицу их временных сложностей в худшем, среднем и лучшем случаях.

Таблица:

Алгоритм	Худший случай	Средний случай	Лучший случай
Bubble sort			
Quick sort			
Merge sort			

### Форма отчетности:

Отчёт предоставляется в письменной форме, содержащей код программ, подробное описание шагов выполнения каждого задания, расчеты времени выполнения и объяснения, подтверждающие оценку сложности каждого алгоритма.

## Проверочная работа № 3

### по разделу 3. Математическая логика и графы

#### Часть I. Логические операторы и формальные высказывания

**Задача 1.** Постройте таблицу истинности для следующего логического выражения:

$$F = (\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$$

**Задача 2.** Приведите формальное высказывание для следующего утверждения: "Если студент сдаёт экзамен, то он получает зачёт."

**Задача 3.** Запишите высказывание в символической форме и построьте его таблицу истинности: "Чтобы стать инженером, необходимо сдать экзамены по физике и математике."

#### Часть II. Графы и их разновидности

**Задача 4.** Нарисуйте ориентированный граф с пятью вершинами и шестью рёбрами. Затем нарисуйте аналогичный неориентированный граф с теми же характеристиками.

**Задача 5.** Определите, являются ли следующие пары графов изоморфными (одно и то же расположение вершин и рёбер):

- Граф  $G_1$  с вершинами  $\{A, B, C, D, E\}$  и рёбрами  $\{AB, BC, CD, DE, EA\}$
- Граф  $G_2$  с вершинами  $\{V, W, X, Y, Z\}$  и рёбрами  $\{VW, WX, XY, YZ, ZV\}$

**Задача 6.** Покажите на конкретном примере различия между полным и неполным графом.

#### Часть III. Алгоритмы на графах

**Задача 7.** Для заданного графа выполните поиск в глубину (DFS), начиная с вершины A. Покажите пошаговую процедуру и полученный результат.

Граф изображён следующим образом:

A—B—C | /D—E

**Задача 8.** Теперь проведите поиск в ширину (BFS) для того же графа, начав с вершины A. Продемонстрируйте процесс и конечный результат.

### **Форма сдачи результатов:**

Работа оформляется письменно, студенты приводят решения задач поэтапно с необходимыми иллюстрациями и пояснениями. Важно показать понимание материала, особенно при выполнении алгоритмов на графах, подкрепляя каждую свою запись детализированными комментариями.

## **Проверочная работа № 4 по разделу 4. Комбинаторика**

### **Часть I. Базовые понятия комбинаторики**

**Задача 1.** Вычислите количество способов расставить 5 книг на книжной полке.

**Задача 2.** Определите количество возможных перестановок букв в слове «КОМПЬЮТЕР».

**Задача 3.** Найдите количество способов выбрать 3 студента из группы из 10 учащихся для участия в конференции.

**Задача 4.** Сколькими способами можно разместить 4 рабочих на 10 свободных должностях?

### **Часть II. Использование формул комбинаторики**

**Задача 5.** Предположим, имеется набор карточек с цифрами от 1 до 9. Найдите количество трёхзначных чисел, которые можно составить из этих цифр, если цифры не повторяются.

**Задача 6.** Какой формулой вычисляются сочетания из  $n$  элементов по  $k$ ? Используйте её для вычисления количества сочетаний из 15 элементов по 3.

**Задача 7.** Необходимо сформировать команду из 5 игроков из общего состава команды в 12 спортсменов. Сколько существует способов формирования такой команды?

### **Часть III. Решение прикладных задач с использованием комбинаторики**

**Задача 8.** Группа туристов выбирает маршрут путешествия, проходящий через 4 города из общего числа 10 городов. Сколько маршрутов можно построить, если важен порядок посещения городов?

**Задача 9.** Нужно выбрать жюри конкурса из 3 судей из общего числа претендентов, равных 15 кандидатам. Сколькими способами можно сформировать жюри?

**Задача 10.** Представьте, что в группе из 20 учеников выбираются староста и заместитель. Сколько существует способов избрать указанных лиц?

**Дополнительное задание повышенной сложности (для желающих набрать дополнительный балл)**

**Задача 11.** Используя формулу полного перебора, вычислите вероятность того, что случайно выбранная карта из колоды в 36 карт окажется пиковой масти.

**Формы отчетности:**

Проверочная работа выполняется индивидуально, решения записываются в тетради. Каждое задание сопровождается детальным описанием промежуточных этапов расчета и обоснованием выбранного метода решения.

**4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Оценка устного и письменного опроса.

Оценка результатов практической работы.

Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.

Проверочные работы

Итоговый контроль в форме экзамена.

**I. ПАСПОРТ**

**Назначение:**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

У1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

У2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии

У3 Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности

У4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

У5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации

У6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение

У7 Содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

У8 Использовать средства физической культуры для поддержания здоровья

У9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

З1 Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности

З2 Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных

З3 Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию

- 34 Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
- 35 Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации
- 36 Основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения
- 37 Основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС
- 38 Основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы
- 39 Основы ведения профессиональной документации на разных языках.
- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **Гражданское воспитание (ЦО ГВ)**

Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Сознательный своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на

основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.

Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.

Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.

### **Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)**

Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.

### **Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

### **Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)**

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

### **Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)**

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

### **Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению людьми.

Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.

Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.

### **Ценности научного познания (ЦО ЦНП)**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

## **II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.**

### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 4 часа

**Задание:**

### Часть 1. Основы дискретной математики

**Задача 1.** Определите, какое из множеств  $A=\{\emptyset, \{1\}\}$  и  $B=\{\{1\}, \{2\}\}$  является подмножеством другого, и докажите своё утверждение.

**Задача 2.** Какие из следующих пар множеств равны:

$\{\{1,2\}, \{3,4\}\}$  и  $\{\{1,2\}, \{4,3\}\}$ ;

$\{\{1,2\}, \{3,4\}\}$  и  $\{\{1,2,3,4\}\}$ ?

### Часть 2. Алгоритмы и их сложность

**Задача 3.** Рассчитайте сложность (временную сложность) следующего фрагмента кода на Python:

```
def sum_array(arr):  
    result = 0  
    for i in range(len(arr)):  
        result += arr[i]  
    return result
```

Оцените её согласно классификации Big-O.

**Задача 4.** Что означают записи  $O(n^2)$  и  $O(\log n)$  в оценке сложности алгоритмов? Приведите по одному примеру алгоритма, имеющего такую сложность.

### Часть 3. Математическая логика и булева алгебра

**Задача 5.** Преобразуйте следующее логическое выражение в минимальные формы, используя законы булевой алгебры:  $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge B)$ .

**Задача 6.** Докажите эквивалентность формул  $A \rightarrow B$  и  $\neg A \vee B$  с помощью таблиц истинности.

### Часть 4. Графы и их приложения

**Задача 7.** Постройте ориентированный граф с четырьмя вершинами и тремя рёбрами. Найдите кратчайшие пути между всеми парами вершин.

**Задача 8.** Применяя алгоритм поиска в глубину (DFS), найдите компоненты связности для графа, представленного матрицей смежности:

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

### Часть 5. Комбинаторика

**Задача 9.** Вычислите количество способов выбрать троих представителей из группы из восьми человек.

**Задача 10.** Сколько существует различных способов расстановки пяти книг на книжную полку, если известно, что одна книга обязательно должна стоять первой?

**Дополнительно (задание повышенного уровня сложности)**

**Задача 11.** Предложите собственный вариант оптимизации алгоритма поиска в ширину (BFS) для случаев крупных графов, учитывая возможные проблемы памяти и производительности.

**Правила оформления экзаменационного листа:**

1. Все этапы расчетов и рассуждения должны быть представлены детально и ясно.
2. Иллюстрации графов обязательны.
3. Результаты оцениваются отдельно по каждому блоку заданий, учитываются точность, четкость и полнота изложения материала.

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 1.**

**Время выполнения задания – 4 час.**

**Экзаменационная ведомость - стандартная.**

#### III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

##### **Оценка «5» (отлично)**

Полное и точное выполнение всех поставленных задач.

Правильное использование теоретических положений и понятий дисциплины.

Четкое изложение мыслей, грамотное оформление ответов.

Демонстрация глубокого понимания материала, уверенное владение предметом.

Показана способность грамотно применять изученные методы и техники для решения комплексных задач.

##### **Оценка «4» (хорошо)**

Выполнено большинство заданий правильно и точно.

Имеются небольшие погрешности или незначительные упущения в оформлении или полноте ответов.

Владение материалом хорошее, присутствуют отдельные затруднения в отдельных частях экзамена.

Использованы правильные приемы и методы решения задач, однако возможны некоторые неточности в расчетах или аргументации.

##### **Оценка «3» (удовлетворительно)**

Частично выполнена работа, допускаются значительные пробелы в знаниях.

Не все задания были выполнены или содержат существенные ошибки.

Наличие достаточного минимума правильных ответов, позволяющих судить о владении основными положениями предмета.

Неточность в применении теоретических знаний, слабое владение техникой решения задач.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)**

Большая часть заданий выполнена неверно или отсутствует вообще.

Недостаточное понимание основных понятий и методик дисциплины.

Невозможность продемонстрировать достаточное знание предмета для продолжения дальнейшего обучения.

Совершенно неправильные или отсутствующие ответы на значительную часть экзаменационных вопросов.