

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора



Н.К. Криони

(подпись, расшифровка подписи)

06

20/5 г

ПРОГРАММА

**государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки**

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в информационной сфере

Квалификация (степень) – бакалавр

Разработана в соответствии с ФГОС ВПО Приказ № 783

Дата утверждения 22 декабря 2009 г.

Актуализирована в соответствии с ФГОС ВО Приказ № 207

Дата утверждения 12.03.2015 г.

Уфа 2015

Составители:



Валеев С.С.



Шехтман Л.И.

Заведующий кафедрой
информатики



Валеев С.С.

Председатель НМС по УГСН 090000



Фрид А.И.

Согласовано:

Декан факультета



Юсупова Н.И.

Начальник ООПБС



Шерышева А.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

1.1 Государственная итоговая аттестация

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

2.3 Порядок проведения экзамена

3. Требования к выпускной квалификационной работе

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

1 Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программам бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программы бакалавриата вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу бакалавриата (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ООП) по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ООП в соответствии с образовательным стандартом.

1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

включает:

- а) государственный экзамен (экзамены);
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников.

Основной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) проектная;
- б) производственно-технологическая;
- в) организационно-управленческая;
- г) аналитическая;
- д) научно-исследовательская.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика по профилю «Прикладная информатика в информационной сфере» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ООП:

проектная деятельность:

проведение обследования прикладной области в соответствии с профилем подготовки; моделирование прикладных и информационных процессов; формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов; технико-экономическое обоснование проектных решений, составление технических заданий на автоматизацию и информатизацию решения прикладных задач, техническое проектирование ИС в соответствии со спецификой профиля подготовки;

программирование, тестирование и документирование приложений; аттестация и верификация ИС;

производственно-технологическая деятельность:

автоматизированное решение прикладных задач операционного и аналитического характера; информационное обеспечение прикладных процессов; внедрение, адаптация, настройка и интеграция проектных решений по созданию ИС; сопровождение и эксплуатации ИС;

организационно-управленческая деятельность:

участие в организации и управлении информационными процессами, ресурсами, системами, сервисами; использование функциональных и технологических стандартов; обучение и консультирование пользователей в процессе эксплуатации ИС; участие в переговорах с заказчиком; презентация проектов;

аналитическая деятельность:

анализ прикладных процессов, разработка вариантов автоматизированного решения прикладных задач; анализ и выбор методов и средств автоматизации и информатизации прикладных процессов на основе современных информационно-коммуникационных технологий; оценка затрат и надежности проектных решений;

научно-исследовательская деятельность:

применение системного подхода к автоматизации и информатизации решения прикладных задач, к построению информационных систем на основе современных информационно-коммуникационных технологий; подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе в области прикладной информатики.

1.2.3 Требования к результатам освоения основной образовательной программы

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества (ОК-1);
- способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики (ОК-2);
- способен работать в коллективе, нести ответственность за поддержание партнёрских, доверительных отношений (ОК-3);

- способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность (ОК-4);
- способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию (ОК-5);
- способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 6);
- способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества (ОК-7);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-8);
- способен свободно пользоваться русским языком и одним из иностранных языков на уровне, необходимом для выполнения профессиональных задач (ОК-9);
- способен использовать методы и средства для укрепления здоровья и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-10);
- способен уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-11);
- способен использовать Гражданский кодекс Российской Федерации, правовые и моральные нормы в социальном взаимодействии и реализации гражданской ответственности (ОК-12);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК- 13);
- способен применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, технику безопасности на производстве (ОК- 14).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способен использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ПК-2);
- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра (ПК-3);
- способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-4);

- способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем (ПК-5);
- способен документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла (ПК-6);
- способен использовать технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств (ПК-7);
- способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов (ПК-8);
- способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы (ПК-9);
- способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы (ПК-10);
- способен принимать участие в создании и управлении ИС этапах жизненного цикла (ПК-11);
- способен эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы (ПК-12);
- способен принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС (ПК-13);
- способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, презентовать результаты проектов и обучать пользователей ИС (ПК-14);
- способен проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач (ПК-15);
- способен оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС (ПК-16);
- способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях (ПК-17);
- способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности (ПК-18);
- способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем (ПК-19);
- способен выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде (ПК-20);
- способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-21);
- способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности (ПК-22).

Профессиональными компетенциями по дисциплинам, формирующим вариативную часть:

- способен участвовать в разработке, внедрении, эксплуатации и сопровождении систем информационной поддержки принятия решений и управления организациями и предприятиями информационной сферы на основе компьютерного математического моделирования, оптимизационных алгоритмов и информационных технологий (ПКП-1);
- способен участвовать в разработке, внедрении и сопровождении интеллектуальных систем управления организациями и предприятиями информационной сферы (ПКП-2);
- способен участвовать в разработке математического и аппаратно-программного обеспечения систем управления организациями и предприятиями информационной сферы (ПКП-3);
- способен выполнять компьютерное моделирование прикладных информационных и логистических процессов в информационной сфере (ПКП-4);
- способен выбирать и применять к решению профессиональных задач в информационной сфере базовые алгоритмы обработки информации и прикладное программное обеспечение (ПКП-5);
- способен разрабатывать имитационные модели, проводить имитационный эксперимент и анализировать его результат при решении прикладных задач в информационной сфере (ПКП-6);
- способен ставить и решать прикладные задачи в информационной сфере по созданию и обработке графической и видеоинформации, идентификации объектов и распознаванию образов (ПКП-7);
- способен ставить и решать прикладные задачи в информационной сфере с использованием интернет-технологий, разработки Интернет-приложений и технологий виртуальной реальности (ПКП-8);
- способен оказывать консультационную поддержку пользователей на различных стадиях жизненного цикла ИС (ПКП-9);
- способен участвовать в управленческой, организационно-правовой и инновационной деятельности предприятия информационной сферы, в исследовании рынка информационных технологий и услуг, в организационной поддержке бизнеса в области инновационных информационных технологий (ПКП-10).

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП</i>	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ОК-4	способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность
ОК-5	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию
ОК-8	способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-2	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-8	способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов
ПК-9	способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
ПК-17	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-19	способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем
ПК-20	способен выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде
ПК-21	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК-22	способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности
<i>Специальные профессиональные, регламентированные ООП</i>	
ПКП-1	способен участвовать в разработке, внедрении, эксплуатации и сопровождении систем информационной поддержки принятия решений и управления организациями и предприятиями информационной сферы на основе компьютерного математического моделирования, оптимизационных алгоритмов и информационных технологий
ПКП-3	способен участвовать в разработке математического и аппаратно-программного обеспечения систем управления организациями и предприятиями информационной сферы
ПКП-4	способен выполнять компьютерное моделирование прикладных информационных и логистических процессов в информационной сфере
ПКП-5	способен выбирать и применять к решению профессиональных задач в информационной сфере базовые алгоритмы обработки информации и прикладное программное обеспечение
ПКП-6	способен разрабатывать имитационные модели, проводить имитационный эксперимент и анализировать его результат при решении прикладных задач в информационной сфере

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

Дисциплина 1 Методы анализа предметных областей

Определение предметной области. Связь между предметной областью и информационной средой. Уровни абстракции. Виды деятельности при анализе предметной области.

Методологии анализа предметных областей. Структурные и оценочные аспекты моделей. Данные и связи. Объекты и связи.

Технология WorkFlow. Математические основы языков описания бизнес-процессов. Типовые компоненты систем класса WorkFlow. Инструментальные средства описания бизнес-процесса.

Методы анализа данных. Области применения. Элементы построения онтологий. Онтологии и моделирование бизнес-процессов.

Дисциплина 2 Исследование операций в информационной сфере

Темы: Модели принятия решений в условиях неопределенности. Игровые модели конфликтных ситуаций в информационной сфере. Антагонистические игры. Игры nxn . Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Цена игры. Седловая точка игры. Графическое решение игр $2xn$, $mx2$. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Практические вопросы (задачи) по дисциплине «Исследование операций в информационной сфере» приведены в приложении 1.

Дисциплина 3 Имитационное моделирование в информационной сфере

Разработка и машинная реализация моделей систем. Концептуальные модели систем. Построение моделирующих алгоритмов. Основные подходы к построению моделей систем. Понятие типовой математической схемы. D-схемы, F-схемы, P-схемы, Q-схемы. Характеристика метода статистического моделирования систем. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Моделирование случайных воздействий на системы. Основные элементы и классификация СМО. Марковский процесс. Уравнения Колмогорова. Процесс «гибели–размножения». Формула Литтла. N-канальная СМО с отказами (задача Эрланга). Одноканальная СМО с неограниченной очередью. N-канальная СМО с неограниченной очередью. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Замкнутая СМО с одним каналом и m источниками заявок. Измеряемые характеристики моделируемых систем. Расчёт математического ожидания и дисперсии выходной характеристики. Расчёт среднего по времени значения выходной характеристики. Построение гистограммы для стационарной системы.

Дисциплина 4 Информационно-аналитические системы в информационной сфере

Общее понятие информационно–аналитической системы. Функции и сферы применения информационно-аналитических систем. Классификация аналитических систем. Общее понятие OLAP. Понятия и категории с точки

зрения OLAP. Многомерный куб: понятие, срез, вращение, консолидация. Понятия «принятие решений», «задачи принятия решений», «система поддержки принятия решений», «неопределенность природы», «неопределенность человека», «неопределенность целей». Участники процесса принятия решений: лицо, принимающее решения; владелец проблемы; активные группы; эксперты; консультанты по принятию решений. Этапы процесса принятия решений. Уровни принятия управленческих решений: стратегические решения, тактические проблемы, оперативные проблемы. Необходимость классификации управленческих решений. Классификация управленческих решений по субъекту принятия решения, по объекту принятия решения, по уровню принятия, по принципу разработки, по уровню решаемых проблем, по эффективности, по преемственности, по новизне решаемой задачи, по структурированности, по методам обоснования, по форме представления, по способу мотивации, по степени определенности информации, по количеству критериев. Этапы принятия решений на основе методов исследования операций. Компоненты математической модели оптимизации. Классификация моделей оптимизации.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Индивидуальные квалификационные задания, выдаваемые каждому студенту, содержат 4 вопроса, из которых 3 теоретических и 1 практический.

За каждый вопрос выставляется отдельная оценка по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка выставляется экзаменационной комиссией на основе приведенных ниже правил свертки, учитывающих интегрально ответы на все вопросы индивидуального квалификационного задания:

Оценка "отлично" выставляется — если средний балл студента по вопросам задания составляет от 4.5 до 5, количество оценок "удовлетворительно" – не более одной, и оценок "неудовлетворительно" нет.

Оценка "хорошо" выставляется — если средний балл по всем вопросам задания составляет от 3.6 до 4.4, количество оценок "удовлетворительно" не более двух, и оценок "неудовлетворительно" нет.

Оценка "удовлетворительно" выставляется — если количество оценок "удовлетворительно" три и более, из которых хотя бы одна – за практический вопрос, и оценок "неудовлетворительно" нет.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется — если хотя бы один из вопросов индивидуального задания оценен на "неудовлетворительно".

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Оценка "отлично":

- обосновывается выбор математической модели задачи, построенная модель является адекватной;
- обозначения, соотношения и закономерности применяются обоснованно, даются необходимые пояснения;

- корректно и уместно используется специальная терминология;
- грамотно и четко построены обязательные изображения, схем и графиков, даются соответствующие пояснения и выводы;
- поставленная задача решена корректно и правильно, последовательность решения логически верна;
- сформулирован, если требуется, ответ в терминах предметной области.

Оценка "хорошо":

- выбор математической модели задачи не обосновывается, построенная модель является адекватной;
- обозначения, соотношения и закономерности применяются обоснованно, однако необходимые пояснения являются неполными или неточными;
- корректно и уместно используется специальная терминология;
- имеются отдельные неточности при построении обязательных графических схем и изображений, а также в выводах и пояснениях;
- допущены отдельные неточности в ходе решения задачи и в вычислениях, не влияющие на корректность и правильность результата;
- имеются неточности в формулировке требуемого ответа в терминах предметной области.

Оценка "удовлетворительно":

- выбор математической модели задачи не обосновывается, имеются несущественные ошибки в построенной модели, не влияющие на ее адекватность;
- не обосновывается выбор обозначений, соотношений и закономерностей, необходимые пояснения не приведены;
- специальная терминология используется неточно;
- наличие ошибок в чтении и изображении схем и графиков, графические построения выполнены нечетко, выводы и пояснения содержат негрубые ошибки;
- в ходе решения задачи допущены негрубые ошибки, не влияющие на корректность и правильность результата;
- требуемый ответ в терминах предметной области не сформулирован.

Оценка "неудовлетворительно":

- выбор математической модели задачи не обосновывается, в построенной модели имеются ошибки, влияющие на ее адекватность;
- обозначения, соотношения и закономерности выбраны неверно;
- специальная терминология не используется или имеются грубые ошибки при ее применении;
- имеются грубые ошибки в чтении и изображении схем и графиков, графические построения не выполнены или выполнены неверно, выводы и пояснения отсутствуют или неверны;

- в ходе выполнения задания допущены грубые ошибки, нарушена логическая последовательность решения, получен неверный результат;
- требуемый ответ в терминах предметной области не сформулирован или сформулирована неверно.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Оценка "отлично":

- сущность поставленного вопроса раскрыта полностью и с достаточной глубиной;
- основные соотношения и закономерности, связанные с рассматриваемым вопросом, излагаются точно и правильно;
- последовательность изложения вопроса логически верна, текст ответа увязан со смежными вопросами рассматриваемой дисциплины и разделами других дисциплин;
- специальная терминология использована корректно и уместно;
- грамотно и четко построены изображения, схемы и графики, дополняющие и отражающие изложенный текст.

Оценка "хорошо":

- сущность поставленного вопроса раскрыта полно, но недостаточно глубоко;
- основные соотношения и закономерности, связанные с рассматриваемым вопросом, изложены без ошибок, но не точно;
- последовательность изложения вопроса логически верна, но текст ответа не увязан со смежными вопросами рассматриваемой дисциплины и разделами других дисциплин;
- специальная терминология использована корректно и уместно;
- изображения, схемы и графики построены технически неточно, неаккуратно, но прокомментированы в тексте ответа.

Оценка "удовлетворительно":

- сущность поставленного вопроса раскрыта неполно и неглубоко;
- основные соотношения и закономерности, связанные с рассматриваемым вопросом, изложены с ошибками, без пояснений;
- логическая последовательность изложения вопроса неточна, текст ответа не увязан со смежными вопросами рассматриваемой дисциплины и разделами других дисциплин;
- специальная терминология использована неточно;
- изображения, схемы и графики построены с ошибками, приведены без увязки с текстом ответа.

Оценка "неудовлетворительно ":

- сущность поставленного вопроса не раскрыта;
- основные соотношения и закономерности, связанные с рассматриваемым вопросом, не приведены или изложены с грубыми ошибками;
- логическая последовательность изложения вопроса нарушена, текст ответа не увязан со смежными вопросами рассматриваемой дисциплины и разделами других дисциплин;
- специальная терминология не использована или допущены грубые ошибки при ее применении;
- изображения, схемы и графики построены с грубыми ошибками или отсутствуют.

2.3 Порядок проведения экзамена

Форма проведения государственного экзамена — итоговый междисциплинарный экзамен в виде контрольной письменной работы по вопросам квалификационных заданий, составленных на основе дисциплин профессионального цикла.

Продолжительность экзамена – 4 академических часа. Каждому студенту выдается индивидуальное квалификационное задание, включающее 4 вопроса.

3 Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП</i>	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ОК-2	способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики
ОК-3	способен работать в коллективе, нести ответственность за поддержание партнерских, доверительных отношений
ОК-4	способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность
ОК-5	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-2	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра
ПК-4	способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных

	информационно-коммуникационных технологий
ПК-5	способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем
ПК-6	способен документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла
ПК-7	способен использовать технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств
ПК-8	способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов
ПК-9	способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
ПК-10	способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-15	способен проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач
ПК-16	способен оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС
ПК-17	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-18	способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности
ПК-19	способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем
ПК-20	способен выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде
ПК-21	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК-22	способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности
<i>Специальные профессиональные, регламентированные ООП ВПО</i>	
ПКП-1	способен участвовать в разработке, внедрении, эксплуатации и сопровождении систем информационной поддержки принятия решений и управления организациями и предприятиями информационной сферы на основе компьютерного математического моделирования, оптимизационных алгоритмов и информационных технологий
ПКП-3	способен участвовать в разработке математического и аппаратно-программного обеспечения систем управления организациями и предприятиями информационной сферы
ПКП-5	способен выбирать и применять к решению профессиональных задач в информационной сфере базовые алгоритмы обработки информации и прикладное программное обеспечение

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

В состав выпускной квалификационной работы входят следующие разделы:

Введение. Содержит обоснование актуальности и научно-практической значимости темы выпускной квалификационной работы для выбранного объекта, а также указание организации и материалов, на базе которых выполнена работа.

Глава 1. Описание и анализ предметной области. Содержит характеристику предприятия, для которого выполняется работа; характеристику подразделения, деятельность которого рассматривается; описание рассматриваемой деятельности как объекта управления; постановку задачи – цель исследования и задачи, поставленные для её достижения.

Глава 2. Системное моделирование: разработка математических, функциональных, информационных моделей. Описывается процесс управления, поддержки принятия решений на основе выполненной разработки. Разрабатываются графические мнемосхемы управления, принятия решений.

Глава 3. Программная реализация системы / модели: разработка программной (алгоритмической) модели, системы. Производится исследование эффективности разработанной системы. Может выполняться сравнительный анализ эффективности процессов управления до разработки и после.

Заключение. Сформулированы выводы по каждой поставленной задаче, зафиксирована степень достижения поставленной цели, а также определены направления дальнейшего совершенствования разработок.

Список использованной литературы. На все приводимые литературные источники должны быть ссылки в работе. Список использованной литературы должен содержать, как правило, не менее 30 источников, изученных автором, и быть оформлен в соответствии с ГОСТом (автор, название источника, место издания, издательство, год издания и количество страниц текста: в библиографии литературные источники располагаются по алфавиту).

Приложение. В приложения необходимо вынести расчетные материалы (при значительном объеме вычислительных работ): формы документов, содержащие анализ процессов производства и управления, а также другие материалы, использование которых в текстовой части нарушает логическую стройность изложения.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа должна быть посвящена разработке или применению программных систем следующих классов: системы поддержки принятия решений, информационно-аналитические системы, информационно-управляющие системы, экспертные системы в информационной сфере.

Содержательно выделяются следующие укрупненные тематики дипломного проектирования, являющиеся предметом профессиональной деятельности специалиста по направлению «Прикладная информатика»:

1. Системы эффективного управления ресурсами.
Классификация видов ресурсов:
 - 1.1. Информационные – системы на основе документооборота, управление заказами, заявками.
 - 1.2. Временные – оптимальная загрузка оборудования и исполнителей, контроль времени исполнения, управление проектами, диспетчерское управление.
 - 1.3. Материальные – управление запасами, материальными потоками, учет и распределение материальных, технических, энергетических ресурсов.
 - 1.4. Человеческие – управление персоналом, оптимальный подбор исполнителей.
2. Моделирование процессов разработки, функционирования и управления для исследования их эффективности и принятия решений.
 - 2.1. Модели и алгоритмы проектирования и синтеза систем.
 - 2.2. Модели и алгоритмы функционирования и развития систем.
 - 2.3. Моделирование оптимальной конфигурации, структуры, методов взаимодействия подсистем.
3. Системы непрерывного реинжиниринга систем – реструктуризация, реновация систем с целью повышения ее эффективности на различных этапах жизненного цикла, в т.ч. управление развитием.
4. Психофизические аспекты управления в системе (эргономические, интеллектуальные интерфейсы).
5. Обучающие системы (тренажеры, виртуальные модели), направленные на повышение готовности персонала и его адаптации к нештатным ситуациям.
6. Управление техническим состоянием сложных объектов / систем.
 - 6.1. Диагностика и контроль состояния
 - 6.2. Поддержка жизненного цикла системы (ремонт, обслуживание, замена оборудования, обнаружения неисправностей и т.д.)
7. Комплексный анализ и оценка экономической эффективности функционирования систем.
 - 7.1. Производственное планирование.
 - 7.2. Оперативное и стратегическое управление.
 - 7.3. Распределение инвестиций.
 - 7.4. Анализ и оценка технико-экономических показателей.

На основе данных укрупненных тематик формулируются темы выпускных квалификационных работ. Перечень основных направлений и тем

выпускных квалификационных работ, включает, но не ограничивается следующими:

- Информационно–аналитические, управляющие системы для повышения эффективности функционирования предприятия или организации, решения слабоформализованных задач.
- Интеллектуальные, экспертные системы поддержки принятия решений при управлении сложными объектами, системами, комплексами.
- Компьютерное моделирование, исследование, оптимизация технических, экономических, организационных систем, процессов, объектов и комплексов.
- Системы оптимизации диспетчерского управления и оперативного распределения ресурсов.
- Системы оптимизации функционирования транспортных и производственных комплексов.
- Системы оптимального управления запасами, проектами, поставками, распределением ресурсов, назначения работ.
- Системы долгосрочного / оперативного планирования.
- Аппаратно-программные системы контроля, тестирования, диагностики сложных объектов и комплексов.
- Информационные системы управления и повышения эффективности человеко-машинных систем.
- Разработка математических и инженерных моделей для оптимизации автоматизированных систем управления техническими объектами, производственными и технологическими процессами и комплексами.
- Разработка прикладных программных пакетов для расчета оптимальной конфигурации, структуры, состава технических и организационных систем, процессов, объектов и комплексов (в т.ч. производственных и технологических).
- Разработка интеллектуальных, эргономичных программных интерфейсов, алгоритмического обеспечения, баз данных и знаний, Internet-приложений (в т.ч. Web-интерфейсов) в рамках задач исследования, проектирования, функционирования и развития систем.

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

В ходе дипломного проектирования выпускающая кафедра организует регулярный контроль за ходом работы над выпускной квалификационной работой с целью повышения гарантии их выполнения. Контроль за работой дипломника осуществляет непосредственный руководитель выпускной квалификационной работы.

Руководитель выпускной квалификационной работы назначает консультации студентам-дипломникам не реже одного раза в две недели.

Руководители выпускных квалификационных работ обсуждают работу студентов–дипломников на заседаниях научно-методического совета не реже одного раза в две недели, а также на заседаниях кафедры — не реже одного

раза в месяц. В случае отклонения от графика выполнения выпускной квалификационной работы студент вызывается на заседание НМС, на котором заслушивается его отчет о работе.

Заведующий кафедрой или руководитель дипломного проектирования организует 2-3 раза проверку (просмотр) выполнения выпускной квалификационной работы и устанавливает процент их готовности. Как правило, просмотры организуются для контроля трех уровней готовности: 30%, 60%, 90%. Даты просмотров доводятся до сведения всех руководителей выпускных квалификационных работ и студентов, заносятся в календарный план работы над ВКР и уточняются не позднее чем за неделю до просмотра.

Рекомендуется участие в просмотре руководителей выпускных квалификационных работ и нормоконтролера. Руководитель ВКР проставляет в календарном плане проценты выполнения разделов и в случае невыполнения плана указывает причину отставания.

При проверке обращается внимание на выполнение календарного плана, на объем и содержание специальных разделов, соблюдение требований нормоконтроля.

Студент, не выполнивший выпускной квалификационной работы по неуважительной причине в течение установленного срока обучения, отчисляется из университета, получает академическую справку с правом повторной защиты выпускной квалификационной работы в установленном университетом порядке. Основные сроки и правила в этом случае регламентируются «Положением об итоговой государственной аттестации выпускников УГАТУ».

При наличии документально подтвержденной уважительной причины срок обучения студента может быть продлен, и ему будет предоставлена возможность защитить выпускной квалификационной работы без отчисления из университета.

В течение одной недели до защиты выпускной квалификационной работы студенты сдают весь комплект документов секретарю ГАК и записываются на защиту. Таким образом, устанавливается дата защиты и очередность выступления студентов.

Сдаваемый секретарю ГАК комплект включает следующие документы:

- Отзыв руководителя;
- Внешнюю рецензию;
- Сброшюрованную пояснительную записку;
- Графические и раздаточные материалы;
- Акт предзащиты;
- Акт внедрения (если имеется).

Акт о результатах внедрения выдают организации, в которых студент проходил практику и которые считают целесообразным внедрить результаты исследования в свою профессиональную деятельность. Кроме того, справку выдают организации -заказчики выпускной квалификационной работы.

В акте обосновывают практическую ценность, сроки внедрения, что конкретно будет внедряться или уже внедрено. Точность и достоверность

информации в этом документе подтверждается подписью руководителя организации и заверяется печатью организации.

Заведующий кафедрой для допуска выпускной квалификационной работы к защите изучает содержание основных представленных документов и утверждает пояснительную записку и плакаты.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проходит на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК). ГАК может включать в себя одну или более экзаменационную комиссию (ЭК).

В состав ГАК входят председатель, члены комиссии и технический секретарь. Заседания ГАК проводятся согласно графику, утвержденному ректором университета. Дата, время и место проведения заседания ГАК доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защит.

Дата и очередность защиты определяется каждому дипломнику не позднее, чем за неделю до защиты.

Вход на защиту ВКР является свободным.

Защита каждой ВКР проводится в следующем порядке:

Студент в течение 7-10 минут устно излагает основные положения своей работы.

В докладе следует отразить:

- формулировку темы;
- актуальность темы ВКР;
- новизну;
- практическую ценность;
- что является объектом и предметом защиты;
- что разработано лично студентом;
- чем руководствовался студент при исследовании темы;
- что является объектом исследования;
- что является предметом изучения;
- постановку задачи исследования;
- какие новые результаты достигнуты;
- каковы основные выводы по каждому разделу ВКР.

Содержание выводов должно четко отражать достижение поставленных целей.

После доклада студенту задают вопросы, на которые он должен отвечать. Вопросы могут задавать как члены ГАК, так и присутствующие на защите. Председатель ГАК сам задает вопросы, на которые студент отвечает. После ответа на вопросы секретарь ГАК зачитывает отзыв и рецензию.

В заключительном слове студенту предоставляется возможность ответить на замечания рецензента.

С разрешения председателя ГАК по желанию могут выступить присутствующие.

После защиты всех работ ГАК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты и большинством голосов выносит решение об оценке.

Результаты решения ГАК объявляют студентам в тот же день после оформления протоколов.

Студентам, защитившим выпускную квалификационную работу, решением ГАК присваивается квалификация бакалавра. На основании решения ГАК студенту по истечению 2-3 недель выдается диплом.

Студенты, защитившие ВКР с оценкой «отлично» и имеющие средний балл не ниже 4,75 (при отсутствии удовлетворительных оценок и при условии, что госэкзамен сдан на отлично), по решению ГАК могут получить диплом с отличием.

Студенты, получившие при защите неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета с правом повторной защиты выпускной квалификационной работы. При этом определяется, может ли быть сохранена тема выпускной квалификационной работы на повторной защите или студенту должно быть выдано новое задание и новая тема ВКР.

Студентам, не защитившим ВКР по уважительной причине, продлевается срок обучения.

После защиты сброшюрованные пояснительные записки, плакаты, папку с документацией ГАК секретарь сдает в архив университета.

Диплом бакалавра, приложение к нему и нагрудной знак вручаются в торжественной обстановке выпускающей кафедрой после оформления всех требуемых в университете документов в установленном порядке.

3.6 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Оценка «отлично».

Анализ предметной области – полностью представлена структура организации, ее объекты, существенные структурные связи, описаны их качественные и количественные параметры, характеристики, приведена адекватная структурная схема; полностью описаны назначение и функции организации, выделены функциональные связи, описаны их качественные и количественные параметры, характеристики, приведена адекватная функциональная схема; полностью описана зависимость конечной эффективности применения организации от параметров и характеристик ее подсистем, объектов и связей, обоснованно выбраны показатели эффективности организации.

Формулировка цели работы, постановка задач проектирования, исследования – цель работы соответствует назначению организации, задачи актуальны и оригинальны, сформулированы требования к работе.

Выбор методов проектирования, исследования – произведен на основе сравнительного анализа различных, в т.ч. современных, методов; имеется анализ научной и технической литературы, публикаций в периодике.

Разработка модели предметной области – разработанная модель полностью соответствует предметной области, целям и задачам проектирования, анализ соответствия выполнен с необходимой полнотой; современные технологии и средства моделирования используются эффективно и по назначению.

Разработка элементов информационно-аналитической (управляющей) системы – разработанная информационная подсистема обеспечивает полноту и достоверность информации, правильно выполняются все поставленные задачи обработки информации, подсистема реализована в полном объеме; правильно разработана архитектура системы, в полном объеме реализованы аналитические и управленческие задачи, описана схема принятия решений; обоснованно выбраны инструментальная среда, современные технологии программирования, разработаны все необходимые алгоритмы, модули и программы.

Анализ проектных решений и результатов исследования – документация оформлена в полном соответствии с установленными требованиями; полное соответствие результатов работы, реализованных задач требованиям к системе и целям проектирования; имеются оригинальные подходы и решения; выполнены исследования эффективности по всем показателям конечной эффективности.

Публичная защита выпускной квалификационной работы – демонстрируется высокий уровень теоретических и практических знаний, используемых в работе, студент свободно оперирует этими знаниями; демонстрируется высокий уровень владения прикладными знаниями в пределах направления обучения, студент свободно оперирует этими знаниями.

Оценка «хорошо».

Анализ предметной области – структура организации, ее объекты, структурные связи, качественные и количественные параметры, характеристики представлены не полностью, в структурной схеме имеются несущественные ошибки; назначение, функции организации, функциональные связи, качественные и количественные параметры, характеристики представлены не полностью, в функциональной схеме имеются несущественные ошибки; не полностью описана зависимость конечной эффективности применения организации от параметров и характеристик ее подсистем, объектов и связей, показатели эффективности организации выбраны обоснованно.

Формулировка цели работы, постановка задач проектирования, исследования – цель работы соответствует назначению организации, некоторые задачи неактуальны, сформулированы требования к работе.

Выбор методов проектирования, исследования – произведен по аналогии, современные методы рассмотрены в недостаточном объеме.

Разработка модели предметной области – разработанная модель не полностью соответствует предметной области, целям и задачам проектирования, анализ соответствия выполнен с недостаточной полнотой; современные технологии и средства моделирования используются недостаточно эффективно.

Разработка элементов информационно-аналитической (управляющей) системы – разработанная информационная подсистема обеспечивает полноту и достоверность информации, выполнение большинства (но не всех) поставленных задач обработки информации, либо подсистема реализована в

неполном объеме; в архитектуре системы имеются несущественные ошибки, либо аналитические и управленческие задачи реализованы не полностью, либо схема принятия решений описана не полно; обоснованно выбраны инструментальная среда, технологии программирования, разработаны не все необходимые алгоритмы, модули и программы.

Анализ проектных решений и результатов исследования – документация оформлена с незначительными отклонениями от установленных требований; соответствие результатов работы, реализованных задач всем основным требованиям к системе и целям проектирования; обоснованно применены современные типовые подходы и решения; выполнены исследования эффективности по основным показателям конечной эффективности.

Публичная защита выпускной квалификационной работы – демонстрируется высокий уровень теоретических и практических знаний, используемых в работе, студент допускает незначительные ошибки при оперировании этими знаниями, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности; демонстрируется высокий уровень владения прикладными знаниями в пределах направления обучения, студент допускает незначительные ошибки при оперировании этими знаниями, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности.

Оценка «удовлетворительно».

Анализ предметной области – структура организации, ее объекты, структурные связи, качественные и количественные параметры, характеристики, представлены не точно, в структурной схеме имеются ошибки; назначение, функции организации, функциональные связи, качественные и количественные параметры, характеристики, представлены не точно, в функциональной схеме имеются ошибки; не точно описана зависимость конечной эффективности применения организации от параметров и характеристик ее подсистем, объектов и связей, выбор показателей эффективности организации не обоснован.

Формулировка цели работы, постановка задач проектирования, исследования – цель и/или задачи сформулированы неточно, требования к работе сформулированы неточно.

Выбор методов проектирования, исследования – выбранные методы и средства приемлемы, хотя не обоснованы.

Разработка модели предметной области – низкая степень соответствия модели и предметной области, целям и задачам проектирования; анализ соответствия выполнен не точно; используются устаревшие или недостаточно эффективные технологии и средства моделирования.

Разработка элементов информационно-аналитической (управляющей) системы – разработанная информационная подсистема не обеспечивает полноту и/или достоверность информации, либо неточно выполняются многие задачи обработки информации, информационная подсистема реализована в недостаточном объеме; в архитектуре системы имеются ошибки, аналитические и управленческие задачи реализованы не точно, схема принятия решений содержит ошибки; инструментальная среда выбрана недостаточно обоснованно

и/или используются устаревшие технологии программирования, разработанные алгоритмы, модули и программы содержат неточности и недоработки.

Анализ проектных решений и результатов исследования – документация оформлена с отклонениями от установленных требований; результаты работы, реализованные задачи соответствуют не всем требованиям к системе и целям проектирования; применены типовые подходы и решения; есть неточности в исследованиях эффективности разработки.

Публичная защита выпускной квалификационной работы – демонстрируется невысокий уровень теоретических и практических знаний, используемых в работе, студент допускает ошибки при оперировании этими знаниями, после замечаний не всегда самостоятельно исправляет допущенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно».

Анализ предметной области – не представлена структура организации, ее объекты, структурные связи, качественные и количественные параметры, характеристики описаны неверно, в структурной схеме имеются грубые ошибки; не представлены назначение и функции организации, функциональные связи, качественные и количественные параметры, характеристики, описаны неверно, в функциональной схеме имеются грубые ошибки; не описана или описана неверно зависимость конечной эффективности применения организации от параметров и характеристик ее подсистем, объектов и связей.

Формулировка цели работы, постановка задач проектирования, исследования – цель и/или задачи не сформулированы или сформулированы неверно, требования к работе сформулированы неверно.

Выбор методов проектирования, исследования – выбранные методы и средства не приемлемы.

Разработка модели предметной области – разработанная модель не соответствует предметной области, целям и задачам проектирования; анализ соответствия не выполнен или выполнен неверно; современные технологии и средства моделирования не используются или используются неверно.

Разработка элементов информационно-аналитической (управляющей) системы – разработанная информационная подсистема не обеспечивает полноту и/или достоверность информации, либо неверно выполняются многие задачи обработки информации, либо подсистема реализована в недостаточном объеме; в архитектуре системы имеются грубые ошибки, аналитические и управленческие задачи реализованы неверно, схема принятия решений неверна или отсутствует; инструментальная среда и/или технологии программирования выбраны необоснованно, разработанные алгоритмы, модули и программы неверны и/или не доработаны.

Анализ проектных решений и результатов исследования – документация существенно не соответствует установленным требованиям; результаты работы не соответствуют требованиям к системе и целям проектирования; типовые подходы и решения применены неверно и/или применены устаревшие подходы

и решения; исследование эффективности выполнено неверно или не выполнено.

Публичная защита выпускной квалификационной работы – Демонстрируется низкий уровень теоретических и практических знаний, используемых в работе, студент с трудом оперирует этими знаниями, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные ошибки; демонстрируется низкий уровень владения прикладными инженерными знаниями в пределах специальности, студент с трудом оперирует этими знаниями, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные ошибки.

Приложение 1
Практические вопросы (задачи) по дисциплине «Исследование операций в информационной сфере»

1. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 3 & 6 \\ 7 & 4 & 9 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ -4 & 3 & -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 & 4 & 8 \\ 6 & 4 & 9 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 5 & 4 \\ 1 & 7 \\ 4 & 5 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

5. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 13 & 24 \\ 26 & 8 \\ 21 & 14 \\ 11 & 28 \\ 17 & 22 \end{pmatrix}$$

6. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 5.5 & 4 \\ 6 & 3 \\ 2 & 5 \\ -1 & 8 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 4 & -8 & 2 & -7 \\ 1 & 7 & 9 & 3 \end{vmatrix}$$

8. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 6 & -10 & 1 & -6 \\ 1 & 5 & 10 & 11 \end{vmatrix}$$

9. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 7 & -2 \\ 4 & 7 & 0 & 5 \end{vmatrix}$$

10. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 4 & -4 & 6 & -2 \\ 1 & 5 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

11. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 11 & -13 & 17 & -10 \\ 1 & 7 & 5 & 8 \end{vmatrix}$$

12. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 8 & -15 & 7 & -2 \\ 1 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

13. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 10 & -2 & 8 & -1 \\ 4 & 6 & 5 & 7 \end{vmatrix}$$

14. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 8 & -7 & 16 & -3 \\ 2 & 5 & 6 & 8 \end{vmatrix}$$

15. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 7 & -3 & 5 & -6 \\ 1 & 3 & 2 & 9 \end{vmatrix}$$

16. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 11 & -9 & -7 & -6 \\ 1 & 8 & 15 & 6 \end{vmatrix}$$

17. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 9 & -3 & 10 & -2 \\ 3 & 5 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

18. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 5 & -1 & -2 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 4 \end{vmatrix}$$

19. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 13 & -7 & 17 & -4 \\ 5 & 7 & 1 & 8 \end{vmatrix}$$

20. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 8 & 5 \\ 4 & 6 \\ 9 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$$

21. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 5 & 8 \\ 4 & 1 \\ 1 & 9 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

22. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 6 & 5 \\ 5 & 8 \\ 2 & 4 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

23. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 7 \\ 2 & -8 \\ -1 & 4 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}$$

24. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 11 \\ 5 & 4 \\ 4 & 8 \\ 7 & 6 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$$

25. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 4 \\ 6 & 5 \\ 7 & 2 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

26. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 4 & -4 & 6 & -2 \\ 1 & 5 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

27. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию найти решение матричной игры.

$$A = \begin{vmatrix} 11 & -13 & 17 & -10 \\ 1 & 7 & 5 & 8 \end{vmatrix}$$

28. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 8 & 5 \\ 4 & 6 \\ 9 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$$

29. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 5 & 8 \\ 4 & 1 \\ 1 & 9 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

30. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Используя графическую интерпретацию, найти решение матричной игры.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 6 & 5 \\ 5 & 8 \\ 2 & 4 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

