

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления организации приема

Е.А. Липченко

«14» марта 2025 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
для поступающих на обучение по образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Междисциплинарный экзамен «Информатика и вычислительная техника»

1. Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного испытания для поступающих на программу магистратуры, проводимого федеральным государственным бюджетным учреждением высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (далее – университет, РОСБИОТЕХ) самостоятельно, разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Вступительное испытание проводится письменно в форме тестирования очно или с использованием дистанционных технологий по экзаменационным билетам. Экзаменационные билеты составлены в соответствии с программой вступительного испытания. Каждый билет включает 26 заданий, которые разделены на три блока по уровню сложности и типу заданий:

1 блок – 20 тестовых заданий закрытого типа, решение которых предполагает выбор одного верного ответа;

2 блок – 4 практических задания открытого типа;

3 блок – 2 задания с развернутым ответом оцениваются с учетом правильности и полноты ответа, нацеленных на выявление абитуриентов, имеющих наиболее высокий уровень подготовки.

При прохождении вступительного испытания очно задания выполняются поступающим на бланке экзаменационного листа ответа, имеющем печать Управления организации приема. Исправления и пометки в экзаменационном листе ответа не допускаются. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком, записи в котором не будут учитываться при оценивании ответа.

Вступительное испытание с использованием дистанционных технологий проводится на платформе ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» с использованием прокторинга (процедура идентификации личности поступающего).

На выполнение заданий экзаменационного билета отводится до 180 минут. Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время не более чем на 90 минут.

2. Критерии оценивания результата вступительного испытания

При приеме на программы магистратуры результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания - 60 баллов.

| Порядковый номер задания | Критерии оценивания задания | Сумма баллов |
|--------------------------|---|--------------|
| 1-20 | <i>Поступающий дал верный ответ</i> | 3 |
| | <i>Поступающий дал неверный ответ</i> | 0 |
| 21-24 | <i>Поступающий дал верный ответ, обосновал полученный результат</i> | 5 |
| | <i>Поступающий дал верный ответ без обоснования полученного результата</i> | 3 |
| | <i>Поступающий дал неверный ответ</i> | 0 |
| 25-26 | <i>Поступающий верно и в полном объеме выполнил задание, продемонстрировал глубокое знание предмета</i> | 10 |
| | <i>Поступающий верно выполнил задание, продемонстрировал знание предмета, но не раскрыл в полном объеме все аспекты задания</i> | 1-9 |
| | <i>Поступающий выполнил задание неверно, допустил многочисленные ошибки, не выполнил задание в полном объеме</i> | 0 |

3. Содержание программы вступительного испытания

Тема 1. «Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направления и принципы построения»

Информационные потоки, компьютерная обработка информации. Разработка информационных систем управления и информационных технологий. Человеческий фактор информационных технологий управления, роль информационных технологий в повышении качества управленческих решений. Математические модели и структурные схемы информационных систем.

Тема 2. «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»

Основные понятия и терминология: искусственный интеллект, интеллектуальные информационные технологии, интеллектуальные информационные системы. Основные проблемы искусственного интеллекта. История появления и развития. Данные, знания и метазнания. Отличия данных от знаний: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика.

Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные направления исследований, разработки и применения: логическое и нейрокибернетическое. Характеристика этапов создания, программных и аппаратных средств разработки. Современные направления разработки и сферы применения интеллектуальных информационных систем. Основные понятия и принципы построения нейронных сетей. Нейросетевые модели и технологии обработки информации. Модели и алгоритмы вывода решений и технологии обработки информации. Модели нейронов и методы обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач прогнозирования и классификации. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных.

Тема 3. «Понятия системного анализа, исследования операций и теории принятия решений (ТПР). Структурно-параметрические модели и ситуационный анализ технологических систем пищевых производств.»

Цели, задачи, терминология и методы системного подхода, системного анализа, исследования операций и ТПР. Определение системы и ее структуры. Параметрическая модель системы. Понятия цели, состояния и поведения систем. Структурные элементы модели - компоненты и элементы системы, подсистемы, переменные и параметры, функциональные связи и отношения. Графовые и матричные представления систем. Матрицы смежности. Анализ элементов и связей. Структурно-параметрическая модель большой системы. Матрицы причинно-следственных связей и аномальных ситуаций. Алгоритмы идентификации и прогнозирования ситуаций в технологической системе. Формализованная постановка задачи принятия решений, целевые функции и ограничения, критерии достижения цели, алгоритмическая и программная реализация математической модели, проверка адекватности модели. Матрица решений. Функция полезности. Функция предпочтения. Классификация задач и методов принятия решений в зависимости от априорных знаний и критериев оценки. Типовые задачи и детерминированные модели принятия решений: методы многомерной оптимизации, модели линейного, нелинейного, дискретного и динамического программирования.

Тема 4. «Принятие решений в условиях риска и неопределенности»

Характеристики риска. Методы статистических решений. Структура статистических игр. Понятие платежной матрицы. Решающая функция, функция риска, виды стратегий (пессимистическая, оптимистическая, рациональная). Выбор стратегий. Формальные критерии выбора оптимального решения для различных видов стратегий поведения ЛПР. Критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Задачи и методы стохастического программирования. Сведение стохастической задачи принятия решений к детерминированной. Виды неопределенности. Градиентные методы оптимальных решений при неформализованной целевой функции. Симплексные стратегии поиска оптимальных решений. Метод деформируемого симплекса. Игровые модели. Основные понятия теории игр. Матричные и непрерывные игры. Теоремы Неймана. Методы решения матричных игр.

Тема 5. «Программирование и алгоритмизация»

Введение в программирование и алгоритмизацию: основные понятия и определения; понятие алгоритма и его свойства (дискретность, определенность, конечность, результативность); основы языка программирования (например, Python, C++, Java). Управляющие структуры и базовые алгоритмы: условные операторы; циклы; базовые алгоритмы: поиск минимального и максимального элемента, суммирование и произведение элементов, линейный поиск, алгоритмы обработки строк, простые алгоритмы сортировки. Функции и модульное программирование: понятие функции и её назначение; определение и вызов функций; параметры и аргументы функций; возвращаемые значения; локальные и глобальные переменные; рекурсия; разделение программы на модули; использование библиотечных модулей; создание собственных модулей. Структуры данных: одномерные и многомерные массивы; операции с массивами; алгоритмы обработки массивов; строки; списки (динамические массивы); словари (ассоциативные массивы); множества. Алгоритмы поиска и сортировки. Объектно-ориентированное программирование (ООП): основные принципы ООП; классы и объекты; наследование и полиморфизм. Работа с файлами.

4. Рекомендуемая литература

1. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7747-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179031> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160008> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-8251-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173798> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гусарова, Н. Ф. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. Ф. Гусарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2023. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136515> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Барбаков, О. М. Информационные технологии в управлении : учебное пособие / О. М. Барбаков, Т. А. Николенко. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-9961-0564-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38912> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз.

пользователей. Ясницкий, Л. Н. Искусственный интеллект : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

7. Коломейченко, А. С. Информационные технологии : учебное пособие для вузов / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7564-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177030> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве : учебник для вузов / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович, С. М. Ведищев [и др.] ; Под редакцией академика РАН А. И. Завражнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-7398-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176846> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Завалишин, Д. С. Теория принятия решения: практикум : учебное пособие / Д. С. Завалишин. — Екатеринбург : , 2023. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170406> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168876> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-6942-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153690> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Осечкина, Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-1202-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159311> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6686-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151666> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Ивашкин Ю.А. Системный анализ и исследование операций в прикладной биотехнологии. Учебное пособие. МГУПБ, 2019, 198 стр.

15. Ю.А. Ивашкин, Мультиагентное имитационное моделирование больших систем. МГУПБ, 2019, 238 с.

16. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для студентов вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высш. школа, 2019. - 768с.

17. Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : учебное пособие / С. П. Зоткин. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1810-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108512> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Рачишкин, А. А. Основы алгоритмизации и программирование на языках высокого уровня : учебное пособие / А. А. Рачишкин. — Тверь : ТвГТУ, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7995-0951-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171310> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня : учебное пособие / О. И. Бедердинова. — Архангельск : САФУ, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-16-108034-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161895> (дата обращения: 31.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / И. А. Барков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 700 с. — ISBN 978-5-8114-3586-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119661> (дата обращения: 31.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

21. Скворцова, Л. А. Объектно-ориентированное программирование на языке C++ : учебное пособие / Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 246 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163862> (дата обращения: 31.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ПРИМЕР ТЕСТОВОГО БИЛЕТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

для проведения вступительного испытания
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН
«Информатика и вычислительная техника»

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

1 блок заданий (3 балла за каждый верный ответ)

Внимание: в каждом задании возможен только один верный вариант ответа

| | |
|------------------|--|
| Задание 1 | Что означает термин «система» в системном анализе? |
| А | Несвязанная совокупность объектов |
| Б | Набор взаимосвязанных элементов |
| В | Случайное объединение людей |
| Г | Единичный процесс |
| Задание 2 | Что следует сделать в первую очередь при анализе сложной проблемы? |
| А | Принять решение наугад |
| Б | Игнорировать внешние факторы |
| В | Определить цель и границы задачи |
| Г | Сразу искать готовое решение в интернете |
| Задание 3 | Какой признак указывает на хороший системный подход? |
| А | Рассмотрение всех связей между элементами |
| Б | Слепое копирование чужих решений |
| В | Приоритет минимизации затрат времени |
| Г | Следование интуиции без проверки |
| Задание 4 | В чём преимущество структурирования задачи при её решении? |
| А | Увеличение случайности решения |
| Б | Сокращение числа альтернатив |
| В | Упрощение понимания проблемы |
| Г | Исключение анализа рисков |
| Задание 5 | Что такое «альтернатива» в принятии решений? |
| А | Любая ошибка в расчётах |
| Б | Возможный вариант решения проблемы |
| В | Метод оценки рисков |
| Г | Внешний фактор, не влияющий на выбор |
| Задание 6 | Что такое искусственный интеллект (ИИ)? |
| А | Программа, которая сама никогда не учится |
| Б | Алгоритмы и системы, способные выполнять задачи, для которых обычно требуется человеческий интеллект |
| В | Электронная таблица с формулами |
| Г | Игровая приставка |
| Задание 7 | Какую роль играет обучение в системах искусственного интеллекта? |
| А | Обучение не используется, всё работает по заданным скриптам |
| Б | Позволяет системе адаптироваться к данным и улучшать результаты |
| В | Нарушает работу программы |
| Г | Является формальностью для отчётов |
| Задание 8 | Что из этого описывает машинное обучение? |

| | | |
|-------------------|---|---|
| | А | Компьютер анализирует данные и автоматически совершенствует свои алгоритмы |
| | Б | Человек вручную прописывает все правила |
| | В | Это система для хранения документов |
| | Г | Это процесс обновления операционной системы |
| Задание 9 | | Какой основной признак «обучения с учителем»? |
| | А | Отсутствие примеров для обучения |
| | Б | Модель генерирует данные самостоятельно |
| | В | Для каждого входного примера известен правильный ответ |
| | Г | Модель не использует метки или ответы для обучения |
| Задание 10 | | Что означает термин «обучение без учителя»? |
| | А | Система обучается безо всяких данных |
| | Б | Система учится на размеченных данных, пытаясь найти паттерны самостоятельно |
| | В | Система зависит от ответов учителя на каждом шаге |
| | Г | Система полностью ручная |
| Задание 11 | | Что такое переменная в программировании? |
| | А | Зарезервированное слово, означающее завершение программы |
| | Б | Место в памяти, в котором можно хранить данные |
| | В | Набор готовых функций |
| | Г | Переход к следующей строке кода |
| Задание 12 | | Зачем нужен оператор присваивания (=)? |
| | А | Для вывода данных на экран |
| | Б | Чтобы завершить программу |
| | В | Для присвоения переменной определённого значения |
| | Г | Для объявления новой функции |
| Задание 13 | | Что обычно является результатом вызова функции? |
| | А | А. Конец программы |
| | Б | Набор неиспользуемых переменных |
| | В | Значение или набор значений, которые функция «возвращает» |
| | Г | Перезагрузка компьютера |
| Задание 14 | | Как называется конструкция, позволяющая повторять блок кода несколько раз? |
| | А | Условие (if-else) |
| | Б | Цикл (for, while) |
| | В | Функция main |
| | Г | Структура данных |
| Задание 15 | | Что означает «компиляция»? |
| | А | Выполнение кода без изменений |
| | Б | Преобразование исходного кода из одного вида в другой (например, в машинный) |
| | В | Сокращение памяти компьютера |
| | Г | Запуск игры |
| Задание 16 | | Что такое алгоритм? |
| | А | Набор случайных команд |
| | Б | Чёткая последовательность шагов для решения задачи |
| | В | Результат компиляции |
| | Г | Любая математическая формула |
| Задание 17 | | Что в блок-схеме обычно обозначается прямоугольником? |
| | А | Решение (ветвление) |
| | Б | Начало или конец |
| | В | Блок обработки данных (операция) |
| | Г | Ввод/вывод |
| Задание 18 | | Какой этап в разработке алгоритма следует за постановкой задачи? |

| | |
|-------------------|---|
| А | Непосредственное написание кода |
| Б | Тестирование результатов |
| В | Разработка, продумывание решения и составление алгоритма |
| Г | Анализ кода на вирусы |
| Задание 19 | Что входило в понятие «алгоритм» исторически? |
| А | Произвольный набор строчек |
| Б | Совокупность точно заданных правил решения некоторого класса задач или набор инструкций, описывающих порядок действий |
| В | Инструкция для стиральной машины |
| Г | Методы посадки деревьев |
| Задание 20 | Что означает «исполнители алгоритма»? |
| А | Только люди |
| Б | Сущности (люди, роботы, программы), способные выполнять команды алгоритма |
| В | Группы изучающих математику |
| Г | Не существует такого понятия |

2 блок заданий (5 баллов за каждое верно выполненное задание)

Задание 21. Что выведет заданная функция?

```
def multiply(*args):
    result = 1
    for num in args:
        result *= num
    return result
```

```
print(multiply(2, 3, 4))
```

Задание 22. Что выведет заданная функция?

```
def factorial(n):
    if n == 1:
        return 1
    else:
        return n * factorial(n - 1)
```

```
print(factorial(5))
```

Задание 23. Что выведет заданная часть кода?

```
letters = [chr(x) for x in [72, 69, 76, 76, 79]] # ASCII коды для символов 'H', 'E', 'L', 'L', 'O'
word = "".join(letters)
print(word)
```

Задание 24. Что выведет заданная часть кода?

```
nums = [10, 15, 20, 25, 30]
result = sum(n for n in nums if n % 2 == 0)
print(result)
```

3 блок заданий (для каждого задания применяется дифференцированная шкала оценивания от 0 до 10 баллов)

Задание 25.

Оптимизация работы биореактора в производстве биотехнологического продукта

Контекст задачи:

На биотехнологическом производстве используется биореактор для культивирования микроорганизмов, генерирующих ценное ферментативное вещество. Качество и выход продукта зависят от нескольких управляемых параметров: температуры, pH среды, скорости подачи субстрата, а также величины аэрации. На предприятии наблюдаются колебания итогового выхода продукта, что негативно сказывается на экономической эффективности процесса.

Задача кандидата:

1. Системный анализ и моделирование:

- Проведите системный анализ производственного процесса биореактора. Сформулируйте структурную схему системы, выделите ключевые параметры, составляющие узкие места процесса, а также внешние факторы (например, колебания качества сырья).
- Предложите концептуальную модель процессов (с использованием блок-схем, диаграмм потоков, возможно, причинно-следственных диаграмм), описывающую взаимосвязь между параметрами.

2. Формулировка задачи оптимизации:

- На основе модели сформулируйте математическую постановку задачи (например, как задачу оптимизации с ограничениями), в которой целевая функция минимизирует отклонение от заданного оптимального выхода продукта или максимизирует его экономическую эффективность.
- Объясните выбор критериев и ограничений, укажите потенциальные компоненты целевой функции (например, затраты энергии, риск выхода продукта за пределы нормы и т.п.).

3. Алгоритмизация и методы оптимизации:

- Опишите, какими методами оптимизации можно решить данную задачу (градиентные методы, метод ветвей и границ, генетические алгоритмы и т.д.). Обоснуйте выбор одного из методов, учитывая характеристики задачи (непрерывность/дискретность, наличие локальных минимумов).
- Если возможно, предложите алгоритмический подход с использованием искусственного интеллекта (например, нейронные сети для предсказания динамики процесса или алгоритмы машинного обучения для адаптивного управления).

4. Принятие решений:

- Опишите, каким образом результаты оптимизационного расчёта могут быть интегрированы в систему автоматизированного управления.
- Предложите стратегию принятия решений в условиях неопределённости (например, с применением методов имитационного моделирования, байесовского принятия решений или раундов уточнения и корректировки параметров).

Задание 26.

Оптимизация производственного плана на пищевом предприятии с применением искусственного интеллекта

Контекст задачи:

Пищевое предприятие ежедневно производит несколько видов готовой продукции (например, кондитерские изделия или напитки). На предприятии существует проблема планирования производства с учётом ограничений по сырью, загрузке оборудования, нормам качества и срокам

годности продукции. Рыночный спрос и стоимость сырья меняются динамично, что требует гибкой системы принятия решений в режиме реального времени.

Задача кандидата:

1. Анализ производственной системы:

- Проведите описание ключевых процессов производства на данном пищевом предприятии. Выделите основные блоки: снабжение сырьём, технологический процесс, контроль качества, логистику готовой продукции.
- Постройте модель производственного процесса, включающую взаимодействие между узкими местами системы (например, оборудование с ограниченной пропускной способностью или ограниченный срок годности ингредиентов).

2. Формулировка задачи оптимизации производственного плана:

- Сформулируйте математическую модель планирования производства с учетом многоцелевой оптимизации. Например, задача может включать минимизацию операционных затрат при удовлетворении спроса, минимизацию потерь порчи продукции и оптимизацию работы оборудования.
- Опишите ограничения задачи (ограничения по сырью, загрузке оборудования, временные окна для производственных циклов).

3. Методы алгоритмизации и применения AI:

- Предложите алгоритм для решения задачи оптимизации (например, методы линейного/целочисленного программирования, динамическое программирование, эвристические методы).
- Опишите, как можно интегрировать методы искусственного интеллекта для прогнозирования рыночного спроса и корректировки оптимального плана в режиме реального времени. Рассмотрите возможность применения нейронных сетей или методов машинного обучения для анализа исторических данных и адаптации модели к изменяющимся условиям.

4. Принятие решений и интеграция системы:

- Опишите процесс принятия решений в условиях внешней изменчивости (изменение цен на сырьё, сезонное колебание спроса и т.д.).
- Разработайте алгоритмическую схему для интеграции оптимизационной модели и AI-модуля в общую информационную систему предприятия, позволяющую принимать оперативные решения.