

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. УТКИНА»

Кафедра автоматизации информационных и технологических процессов

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В «Исследование операций»

Направление подготовки

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки

Цифровые системы в автоматизации предприятия

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Рязань 2025

## 1. Общие положения

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено/не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утверждённой заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

## 2. Перечень компетенций, достигаемые в процессе освоения образовательной программы

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                   | Код контролируемой компетенции | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| 1     | Постановка и классификация задач оптимизации               | ПК-2                           | Зачёт                                    |
| 2     | Задачи линейного программирования                          | ПК-5                           | Зачёт                                    |
| 3     | Решение задачи линейного программирования                  | ПК-2                           | Зачёт                                    |
| 4     | Симплексный метод решения задач линейного программирования | ПК-5                           | Зачёт                                    |
| 5     | Двойственные задачи линейного программирования             | ПК-2                           | Зачёт                                    |
| 6     | Транспортная задача                                        | ПК-5                           | Зачёт                                    |
| 7     | Задача о назначениях                                       | ПК-2                           | Зачёт                                    |
| 8     | Основы теории графов                                       | ПК-5                           | Зачёт                                    |

## 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной. Описание критериев и шкалы оценивания:

| Шкала оценивания                   |                                            | Критерий                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»<br>(эталонный уровень)   | «отлично»<br>(эталонный уровень)           | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 85 % до 100 % |
| «зачтено»<br>(продвинутый уровень) | «хорошо»<br>(продвинутый уровень)          | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 75 % до 84 %  |
| «зачтено»<br>(пороговый уровень)   | «удовлетворительно»<br>(пороговый уровень) | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 65 % до 74 %  |
| «не зачтено»                       | «неудовлетворительно»                      | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на вопросы от 0 % до 64 %   |

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы

##### Промежуточная аттестация. Примерные вопросы к зачёту.

а) теоретические вопросы:

1. Классификация задач в исследовании операций.
2. Пример целевой функции и математической модели в задачах исследования операций.
3. Классификация задач по виду критерия оптимальности.
4. Пример задачи линейного программирования.
5. Пример многокритериальной задачи.
6. Модель Леонтьева в задачах линейного программирования.
7. Задача максимизации суммарного валового выпуска при ограниченных трудовых ресурсах.
8. Задача минимизации требуемых трудовых ресурсов при заданном уровне суммарного валового выпуска.
9. Модель оптимальной производственной программы предприятия.
10. Модель распределения ресурсов.
11. Модель оптимальной купли-продажи валюты.
12. Графический метод решения задач линейного программирования.
13. Алгоритм решения задачи симплекс-методом.
14. Элементы теории двойственности.
15. Алгоритм решения транспортной задачи линейного программирования.
16. Алгоритм решения задачи о назначениях.
17. Пример графа. Вершина графа. Ребро графа. Орграф. Дуга графа.
18. Алгоритм построения эйлера цикла.
19. Основное дерево (остов) минимального веса в теории графов.
20. Поиск кратчайшего пути в задачах теории графов.
21. Задачи сетевого планирования и управления проектами.
22. Алгоритм отыскания критического пути.
23. Пример линейного графика Ганта.

б) практические задачи:

1. Завод по сборке автоматических линий должен выполнить заказы № 1 и № 2 в последовательности 1, 2. Для выполнения каждого заказа можно задействовать одну, две или три бригады. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  – число бригад для выполнения заказов № 1 и № 2 соответственно. Время выполнения  $i$ -го заказа равно  $t_i(x_i)$  дней, а соответствующая стоимость –  $c_i(x_i)$  млн. рублей. Требуется минимизировать общее время выполнения заказов при минимальной стоимости.

2. Предприятие производит вентили и клапаны. От одного вентиля предприятие получает доход в размере 500 рублей, а от одного клапана – 300 рублей. На производстве задействованы три станка, необходимые для производства любого из продуктов: фрезерная и токарная обработки, роботизированная сборка изделия. Для интервала планирования – неделя, задана предельная производственная мощность каждого станка в часах, а также количество часов, необходимое на этом станке для производства одного вентиля и одного клапана. Требуется составить допустимый план работ на неделю с максимальным доходом.

3. Для изготовления двигателя и редуктора используются четыре вида ресурсов: электроэнергия, вода, газ, металл. Прибыль, получаемая от одного двигателя равна 2000 рублей, от одного редуктора – 500 рублей. Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от её реализации будет максимальной.

4. Имеется  $m$  пунктов производства  $A_1, A_2, \dots, A_m$  в которых имеется запас однотипного товара в количестве  $a_1, a_2, \dots, a_m$  соответственно. Кроме того, имеется  $n$  пунктов потребления  $B_1, B_2, \dots, B_n$ , в которых имеются заявки на этот товар в количестве  $b_1, b_2, \dots, b_n$  соответственно. Предполагается, что выполнено условие баланса  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$  т. е. все, что произведено,

должно быть получено. Известна стоимость  $c_{ij}$  перевозки единицы товара из пункта отправления  $A_i$  в пункт потребления  $B_j$ . Требуется составить такой план перевозок товара, при котором весь товар из пунктов производства вывезен, все заявки в пунктах потребления удовлетворены и суммарная стоимость перевозок минимальна.

5. Имеется  $N$  станков и  $M$  технологических операций и задана стоимость назначения  $i$ -го станка на  $j$ -ю операцию для всех  $i$  и  $j$ . Каждый станок должен быть назначен ровно на одну операцию, и каждая операция должна быть выполнена ровно одним станком. Требуется найти допустимое назначение, при котором суммарная стоимость  $F$  минимальна.

6. Найти минимум целевой функции  $f(x)$  на множестве  $M$ , которое задаётся ограничениями типа равенств  $\varphi_k(x) = 0, k = 0, 1, 2, \dots, n$ .

## 5. Контролируемые компетенции

### Код контролируемой компетенции ПК-2

#### ПК-2: Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий

- 1) Какие основные принципы технологичности конструкции машиностроительных изделий?
- 2) Какие факторы влияют на технологичность конструкции машиностроительных изделий?
- 3) Какие методы анализа и оптимизации используются для обеспечения технологичности конструкции?
- 4) Какие требования к материалам и их обработке необходимо учитывать при проектировании технологичной конструкции?
- 5) Каким образом можно оптимизировать процессы сборки и монтажа машиностроительных изделий?
- 6) Какие методы симуляции и моделирования могут быть использованы для анализа технологичности конструкции?
- 7) Какие методы и инструменты используются для анализа прочности и надежности технологичной конструкции?
- 8) Какие специфические требования к технологичности могут быть у различных видов машиностроительных изделий (например, автомобили, самолеты, станки)?

- 9) Как влияет выбор производственного оборудования на технологичность конструкции машиностроительных изделий?
- 10) Какие методы оптимизации производственных процессов могут быть применены для улучшения технологичности конструкции?
- 11) Какие возможности предоставляют CAD-системы для анализа технологичности конструкции машиностроительных изделий?
- 12) Каким образом CAD-системы помогают оптимизировать процессы проектирования и производства машиностроительных изделий?
- 13) Какие инструменты и функции CAD-систем позволяют проводить анализ технологичности конструкции?
- 14) Как CAD-системы помогают в оценке и симуляции производственных процессов машиностроительных изделий?
- 15) Каким образом CAD-системы учитывают требования к материалам и их обработке при анализе технологичности конструкции?
- 16) Какие методы и алгоритмы используются в CAD-системах для проведения анализа технологичности конструкции?
- 17) Как CAD-системы помогают в анализе прочности и надёжности технологичной конструкции машиностроительных изделий?
- 18) Какие выгоды и преимущества можно получить при применении CAD-систем для анализа технологичности конструкции?
- 19) Какие ограничения и сложности могут возникнуть при использовании CAD-систем для анализа технологичности конструкции?
- 20) Какие требования необходимо учитывать при выборе и внедрении CAD-систем для анализа технологичности конструкции машиностроительных изделий?
- 21) Какие CAD-системы наиболее популярны в инженерной отрасли для разработки конструкции машиностроительных изделий высокой сложности?
- 22) Какие методы и алгоритмы исследования операций применяются при анализе и оптимизации конструкции машиностроительных изделий?
- 23) Какие технологические аспекты необходимо учитывать при изменении конструкции машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности?
- 24) Какие основные проблемы могут возникать при использовании CAD-систем для разработки конструкции машиностроительных изделий высокой сложности?
- 25) Какие факторы необходимо учитывать при выборе оптимальной конструкции машиностроительных изделий с учётом их технологичности?
- 26) Какими методами можно оценить технологичность конструкции машиностроительных изделий при использовании CAD-систем?
- 27) Какие инструменты и алгоритмы помогают автоматизировать процесс разработки и изменения конструкции машиностроительных изделий с применением CAD систем?
- 28) Какие преимущества и ограничения существуют при применении CAD-систем для разработки конструкции машиностроительных изделий высокой сложности?
- 29) Какие методы оптимизации можно применять для повышения технологичности конструкции машиностроительных изделий?
- 30) Какие требования необходимо учитывать при разработке конструкции машиностроительных изделий с точки зрения их последующей технологичности и производственного процесса?

Какая из перечисленных задач является ключевой в обеспечении технологичности конструкции машиностроительных изделий?

- a) Управление финансами
- b) Оптимизация производственных процессов
- c) Администрирование персонала
- d) Маркетинговые исследования

Ответ: b) Оптимизация производственных процессов

Какой метод исследования операций используется для определения оптимальных значений переменных в задаче максимизации или минимизации целевой функции?

- a) Метод Монте-Карло
- b) Метод наименьших квадратов
- c) Линейное программирование
- d) Метод Маркова

Ответ: c) Линейное программирование

Какая из следующих техник исследования операций может быть применена для оптимизации процесса раскроя материалов при производстве металлических деталей?

- a) Метод динамического программирования
- b) Метод PERT
- c) Симуляция
- d) Сетевой анализ

Ответ: a) Метод динамического программирования

Какая из задач исследования операций связана с определением оптимального плана производства, учитывая ограничения на ресурсы и требования к продукции?

- a) Задача коммивояжёра
- b) Задача упаковки
- c) Задача линейного программирования
- d) Задача управления запасами

Ответ: c) Задача линейного программирования

Какая из следующих методов исследования операций помогает оптимизировать распределение рабочего времени сотрудников в производственном цехе?

- a) Анализ регрессии
- b) Метод Шерда
- c) Метод Хаффмана
- d) Динамическое программирование

Ответ: b) Метод Шерда

Что такое "технологический маршрут" в контексте машиностроительного производства?

- a) Карта прохождения сотрудников через производственные цеха
- b) Описание последовательности операций при производстве изделия
- c) План маркетинговых мероприятий
- d) Спецификация сырья и материалов

Ответ: b) Описание последовательности операций при производстве изделия

Какой из методов исследования операций используется для оптимизации планирования проектов с учетом временных ограничений и зависимостей между задачами?

- a) Метод Монте-Карло
- b) Метод наименьших квадратов
- c) Метод PERT
- d) Метод экспертных оценок

Ответ: c) Метод PERT

Что представляет собой метод "Метод Монте-Карло" в исследовании операций?

- a) Метод анализа временных рядов
- b) Статистический метод для оценки рисков и принятия решений

с) Метод определения корреляции

д) Метод прогнозирования спроса

Ответ: б) Статистический метод для оценки рисков и принятия решений

Какая задача исследования операций оценивает влияние изменений в одной переменной на результаты целевой функции?

а) Линейное программирование

б) Чувствительный анализ

с) Анализ временных рядов

д) Метод Шерда

Ответ: б) Чувствительный анализ

Какой метод исследования операций помогает оптимизировать маршруты доставки товаров, учитывая ограничения по времени и ресурсам?

а) Метод Шерда

б) Метод Хаффмана

с) Метод коммивояжера

д) Анализ временных рядов

Ответ: с) Метод коммивояжера

Какая задача исследования операций связана с определением оптимального способа распределения ресурсов между несколькими проектами?

а) Задача управления запасами

б) Задача многокритериальной оптимизации

с) Задача управления проектами

д) Задача линейного программирования

Ответ: б) Задача многокритериальной оптимизации

Какой метод исследования операций используется для оценки структуры зависимостей и взаимосвязей между элементами системы?

а) Метод наименьших квадратов

б) Метод анализа сетей

с) Симуляция

д) Метод Маркова

Ответ: б) Метод анализа сетей

Какой метод исследования операций помогает оптимизировать процесс принятия решений в условиях неопределенности и риска?

а) Анализ временных рядов

б) Сетевой анализ

с) Метод Монте-Карло

д) Динамическое программирование

Ответ: с) Метод Монте-Карло

Какой аспект технологичности конструкции машиностроительных изделий оценивается с использованием метода "Чувствительного анализа"?

а) Экономическая эффективность

б) Влияние изменения параметров на производственные сроки

с) Прочностные характеристики

д) Соответствие стандартам безопасности

Ответ: б) Влияние изменения параметров на производственные сроки

Какой метод исследования операций применяется для оптимизации планирования и управления запасами компонентов и материалов в производстве машиностроительных изделий?

- a) Метод Шерда
  - b) Метод Хаффмана
  - c) Метод ABC-анализа
  - d) Анализ временных рядов
- Ответ: c) Метод ABC-анализа

#### **Код контролируемой компетенции ПК-5**

#### **ПК-5: Осуществляет руководство инжиниринговой деятельностью в машиностроительном производстве**

- 1) Какие основные функции и обязанности руководителя инжиниринговой деятельности в машиностроительном производстве?
- 2) Какие методы исследования операций могут быть применены для оптимизации производственных процессов в машиностроении?
- 3) Какие инструменты анализа данных используются при руководстве инжиниринговой деятельностью в машиностроительной компании?
- 4) Какие стратегии оптимизации производственных операций можно рекомендовать для повышения эффективности в машиностроительном секторе?
- 5) Какие методы прогнозирования спроса на машиностроительную продукцию могут быть применены с использованием исследования операций?
- 6) Какие принципы управления запасами и снабжением применимы в машиностроительной отрасли с точки зрения исследования операций?
- 7) Какие алгоритмы исследования операций могут помочь сократить временные затраты на проектирование и производство машин и оборудования?
- 8) Какие методы математического моделирования применяются при анализе и оптимизации процессов в машиностроении?
- 9) Какие ключевые показатели производительности следует отслеживать и анализировать при управлении инжиниринговой деятельностью в машиностроительстве?
- 10) Какой вклад исследования операций может внести в разработку новых технологий и инноваций в машиностроительной отрасли?
- 11) Какие методы исследования операций можно применить для анализа рынка сбыта и потребления в контексте модернизации производства?
- 12) Какие инструменты и аналитические подходы помогут определить наиболее востребованные продукты или услуги на рынке?
- 13) Какие критерии и метрики используются для оценки эффективности модернизации производства с учётом потребительского спроса?
- 14) Как можно прогнозировать изменения в потребительском поведении и как это влияет на процесс модернизации?
- 15) Какие методы анализа данных могут помочь выявить тенденции и паттерны на рынке сбыта?
- 16) Какие стратегии адаптации производства можно рекомендовать на основе результатов исследования операций и анализа рынка?
- 17) Какие риски и вызовы могут возникнуть при модернизации производства с учетом данных о рынке сбыта, и как их можно минимизировать?
- 18) Какова роль математического моделирования в оптимизации производственных процессов при изменении потребительского спроса?
- 19) Какие методы оптимизации производства и управления запасами могут быть применены с учётом анализа рынка сбыта?
- 20) Какие практические рекомендации вы можете дать по разработке предложений по модернизации производства, учитывая изучение рынка сбыта и потребления?

- 21) Какие методы исследования операций могут помочь в определении оптимальных технологических решений для организации?
- 22) Какие критерии и метрики используются для оценки эффективности внедрения новых технологий и автоматизированных систем?
- 23) Как исследование операций может помочь в оптимизации рабочих процессов при внедрении новых технологий?
- 24) Какие алгоритмы и математические модели могут быть использованы для управления автоматизированными системами?
- 25) Какова роль анализа данных и машинного обучения при внедрении прогрессивных технологий в организации?
- 26) Какие вызовы и риски могут возникнуть при внедрении новых технологий, и как их можно смягчить с использованием исследования операций?
- 27) Какие стратегии планирования и управления ресурсами применяются при внедрении автоматизированных систем?
- 28) Как можно измерить экономические выгоды от внедрения прогрессивных технологий, используя методы исследования операций?
- 29) Какие практические рекомендации вы можете дать по внедрению новых технологий и систем для улучшения производительности организации?
- 30) Какая роль исследования операций в современном мире технологических инноваций и какие тенденции в этой области вы наблюдаете?
- 31) Какие методы автоматизации технологических процессов вы применяете при руководстве инжиниринговой деятельностью и какие преимущества они приносят?
- 32) Какие инструменты и методы исследования операций используются в вашей работе для оптимизации производственных операций в машиностроительной отрасли?
- 33) Какова роль автоматизации и исследования операций в улучшении качества и надёжности машиностроительных изделий?
- 34) Какие вызовы и сложности возникают при внедрении автоматизированных технологий в машиностроительное производство, и как вы их решаете с помощью исследования операций?
- 35) Какие практические советы вы можете дать тем, кто занимается руководством инжиниринговой деятельностью в машиностроении и стремится совмещать автоматизацию и исследование операций для достижения лучших результатов?

Какие функции выполняет руководитель инжиниринговой деятельности в машиностроении?

- а) Только планирование производства.
- б) Планирование производства и управление качеством.
- в) Планирование производства, управление качеством и оптимизация производственных процессов.**
- г) Управление персоналом.

Какие методы исследования операций могут быть использованы для оптимизации производственных процессов в машиностроении?

- а) Только анализ данных.
- б) Анализ данных и математическое моделирование.
- в) Анализ данных, математическое моделирование и оптимизация.**
- г) Только маркетинговые исследования.

Какие инструменты анализа данных могут быть применены при руководстве инжиниринговой деятельностью в машиностроении?

- а) Только Excel.
- б) Excel, Python, и SQL.**
- в) Только PowerPoint.

г) AutoCAD.

Какие методы прогнозирования спроса на машиностроительную продукцию могут быть применены с использованием исследования операций?

- а) Только метод экспоненциального сглаживания.
- б) Метод экспоненциального сглаживания и регрессионный анализ.
- в) Метод экспоненциального сглаживания, регрессионный анализ и временные ряды.**
- г) Метод казённого спроса.

Какие методы оптимизации производства и управления запасами могут быть применены с учетом анализа рынка сбыта?

- а) Только JIT (Just-In-Time).
- б) JIT, EOQ (Economic Order Quantity) и ABC-анализ.**
- в) Только канбан.
- г) Методы, основанные на углублённом маркетинговом анализе.

Какие ключевые показатели производительности следует отслеживать и анализировать при управлении инжиниринговой деятельностью в машиностроении?

Верный ответ: Ключевые показатели производительности, которые следует отслеживать и анализировать при управлении инжиниринговой деятельностью в машиностроении, включают время выполнения заказа, количество дефектов и задержек в производстве, уровень удовлетворённости клиентов и эффективность использования ресурсов.

Неверные ответы:

- Количество произведённых деталей;
- Уровень качества продукции;
- Стоимость оборудования.

Какие методы математического моделирования применяются при анализе и оптимизации процессов в машиностроении?

- а) Только линейное программирование.
- б) Линейное программирование и симуляция.
- в) Линейное программирование, симуляция и сетевой анализ.**
- г) Только арифметика.

Какие методы анализа рисков могут быть использованы при управлении инжиниринговой деятельностью в машиностроении?

- а) Только SWOT-анализ.
- б) SWOT-анализ, анализ чувствительности и моделирование Монте-Карло.**
- в) Только статистический анализ.
- г) Только опрос сотрудников.

Какова роль машинного обучения и искусственного интеллекта в оптимизации производства в машиностроении?

- а) Машинное обучение не применяется в машиностроении.
- б) Машинное обучение и искусственный интеллект могут использоваться для прогнозирования сбоев оборудования и оптимизации производственных процессов.**
- в) Машинное обучение используется только в маркетинге.
- г) Искусственный интеллект используется только в финансовом управлении.

Какие практические рекомендации вы можете дать по улучшению производственных процессов в машиностроении с использованием методов исследования операций?

- а) Только регулярно чистить оборудование.

- б) Регулярно обновлять технологическое оборудование, оптимизировать процессы с помощью математического моделирования и анализа данных.
- в) Увеличить количество персонала.
- г) Увеличить цены на продукцию.

Какие инструменты автоматизации производственных процессов могут быть применены в машиностроении?

Верный ответ: Инструменты автоматизации производственных процессов могут включать автоматические линии сборки, роботизированные производственные линии, системы контроля качества и т.д.

Неверные ответы:

- Программное обеспечение для управления производством;
- Системы управления запасами;
- Роботы-манипуляторы.

Какие методы исследования операций могут помочь в оптимизации распределения ресурсов и планировании производства в машиностроении?

- а) Только SWOT-анализ.
- б) Анализ данных и опрос сотрудников.
- в) **Линейное программирование, сетевой анализ и методы теории очередей.**
- г) Только математическое моделирование.

Какие вызовы могут возникнуть при управлении инжиниринговой деятельностью в машиностроении, и как их можно решить с использованием исследования операций?

- а) Вызовы связаны только с отсутствием бюджета.
- б) **Вызовы могут включать в себя неэффективное использование ресурсов, долгие циклы производства и высокие затраты, и их можно решить с помощью оптимизации и анализа данных.**
- в) Вызовы связаны только с недостаточным количеством сотрудников.
- г) Вызовы связаны только с техническими проблемами.

Какие методы исследования операций могут использоваться для оптимизации логистических процессов в машиностроении?

- а) Только анализ данных.
- б) Анализ данных и арифметические вычисления.
- в) **Анализ данных, симуляция и сетевой анализ.**
- г) Маркетинговые исследования.

Какие стратегии планирования и управления ресурсами применяются при руководстве инжиниринговой деятельностью в машиностроении?

- а) Только случайное управление.
- б) **Стратегии JIT (Just-In-Time), MRP (Material Requirements Planning) и TOC (Theory of Constraints).**
- в) Увеличение запасов до максимума.
- г) Исключительно статистический анализ.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**02.07.25** 14:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил  
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

**02.07.25** 14:55 (MSK)

Простая подпись