

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

**Институт промышленных технологий машиностроения**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института:**

\_\_\_\_\_  
Манцеров С.А.

подпись  
ФИО

«18» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.2 Теория ограничений систем в управлении качеством**  
(наименование дисциплины)

для подготовки магистров

Направление подготовки : 27.04.02 Управление качеством

Направленность: Управление качеством в производстве

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Запорожцев А.В. к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД 2024 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11.08.2020 № 947 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 14.05.2024 № 15

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 31.05.2024 № 5

Зав. кафедрой к.т.н., Хазова В.И. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, протокол от 18.06.2024 № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.04.02-У-17  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Булгакова Н.Р.

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>10</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗО</b> .....	<b>ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование умения разрабатывать улучшения на основе теории ограничений

## **1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- изучение принципов теории ограничений
- изучение мыслительных инструментов теории ограничения
- изучение принципов разработки улучшений на основе теории ограничений

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.2 «Теория ограничений систем в управлении качеством» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП

Дисциплина базируется на дисциплине «Всеобщее управление качеством» в объеме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория ограничений систем в управлении качеством» является «Теория систем и системный анализ»

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, при выполнении выпускной квалификационной работы.

# **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)<sup>i</sup>**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1 Способен проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества**

**ПК-2 Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации**

в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 Управление качеством (см. табл.3.1).

**Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами**

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции дисциплинами			
	1	2	3	4
<b><u>ПК-1</u></b>				
Методы повышения качества продукции (Б1.Б.10)				
Управление рисками в организационно-технических системах (Б1.Б.12)				
Системы управления производством и производственными процессами (Б1.Б.15)				
<b><u>Теория ограничений систем в управлении качеством (Б1.В.ОД.2)</u></b>				
Управление качеством в глобальных инновационных				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции дисциплинами			
	1	2	3	4
проектах (ФТД.1)				
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Преддипломная практика (Б2.П.3)				
Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)				
<b>ПК-2</b>				
Основы научных исследований (Б1.Б.5)				
Контрольно-измерительная техника в управлении качеством (Б1.В.ОД.1)				
<b>Теория ограничений систем в управлении качеством (Б1.В.ОД.2)</b>				
Организация жизненного цикла на основе методов программной инженерии (Б1.В.ДВ.1.1)				
Нормативные документы в области качества (Б1.В.ДВ.1.2)				
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Преддипломная практика (Б2.П.3)				
Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)				

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

**Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
					<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>
Освоение дисциплины причастно к ТФ С / 02.7 (ПС 40.062 «Специалист по качеству»), решает задачу «Анализ состояния и динамики показателей развития систем управления качеством продукции (работ, услуг)»						
ПК-1 Способен проводить корректирующие и предventивные мероприятия, направленные на улучшение качества	ИПК-1.1 Разрабатывает и реализует превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества	<b>Знать:</b> принципы улучшений теории ограничений (ИПК-1.1).	<b>Уметь:</b> разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений (ИПК-1.1).	<b>Владеть:</b> методами улучшений теории ограничений (ИПК-1.1).	Задания к практическим работам по темам. Тестирование по материалу разделов	Тестирование по материалу курса
	ИПК-1.2 Разрабатывает и реализует корректирующие мероприятия, направленные на улучшение качества	<b>Знать:</b> принципы разработки улучшений теории ограничений (ИПК-1.2).	<b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия улучшения на основе теории ограничений (ИПК-1.2).	<b>Владеть:</b> методами разработки улучшений на основе теории ограничений (ИПК-1.2).		
Освоение дисциплины причастно к ТФ С / 03.7 (ПС 40.062 «Специалист по качеству»), решает задачи «Анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества проектирования, изготовления, испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов», «Анализ и разработка новых, более эффективных методов и средств контроля технологических процессов»						
ПК-2 Способен осуществлять постановку задачи исследования, направленного на выявление причин несоответствий, формировать план его реализации	ИПК-2.1 Осуществляет постановку задачи исследования, направленного на выявление причин несоответствий	<b>Знать:</b> мыслительные инструменты теории ограничений для выявления причин нежелательных явлений (ИПК-2.1).	<b>Уметь:</b> использовать мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений (ИПК-2.1).	<b>Владеть:</b> методами использования мыслительных инструментов теории ограничений (ИПК-2.1).	Задания к практическим работам по темам. Тестирование по материалу разделов	Тестирование по материалу курса
	ИПК-2.2 Разрабатывает план реализации исследования	<b>Знать:</b> мыслительные инструменты теории ограничений для разработки и реализации плана улучшений (ИПК-2.2).	<b>Уметь:</b> использовать мыслительные инструменты для реализации улучшений (ИПК-2.2).	<b>Владеть:</b> методами использования мыслительных инструментов теории ограничений для реализации улучшений (ИПК-2.2).		

## **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		4 сем.
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>1.1.Аудиторная работа,в том числе:</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
занятия лекционного типа (Л)	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	44	44
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, и т.д.)	52	52
подготовка к практическим занятиям	44	44
Подготовка к зачёту (контроль)		

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

**Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения**

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
<b>4 семестр</b>													
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2	<b>Раздел 1 Основные понятия теории ограничений</b>												
	<b>Практическое занятие 1.1.</b> Понятие ограничения системы		0		2	2							
	<b>Практическое занятие 1.2.</b> Принципы теории ограничений		0		4	4							
	<b>Практическое занятие 1.3.</b> Пять направляющих шагов теории ограничений		0		2	2							
	<b>Практическое занятие 1.4.</b> Показатели работы предприятия по теории ограничений		0		2	2							
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>					12							
	<b>Итого по 1 разделу</b>		0	0	10	22							
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2	<b>Раздел 2 Логические инструменты теории ограничений</b>												
	<b>Практическое занятие 2.1.</b> Критерии проверки правильности логических построений				3	3							
	<b>Практическое занятие 2.2.</b> Карта промежуточных целей				3	3							
	<b>Практическое занятие 2.3.</b> Дерево				5	5							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)	
	текущей реальности						задания		
	<b>Практическое занятие 2.4.</b> Диаграмма разрешения конфликтов			3	3		Индивидуальные задания		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>				17				
	<b>Итого по 2 разделу</b>	0	0	14	31				
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2	<b>Раздел 3 Подход теории ограничений к улучшениям</b>								
	<b>Практическое занятие 3.1</b> Формулировка проблемной ситуации			5			Индивидуальные задания		
	<b>Практическое занятие 3.2</b> Построение карты промежуточных целей для проблемной ситуации			5			Индивидуальные задания		
	<b>Практическое занятие 3.3</b> Построение диаграммы разрешения конфликта			5			Индивидуальные задания		
	<b>Практическое занятие 3.4</b> Разработка предложений по улучшению			5			Индивидуальные задания		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>				23				
	<b>Итого по 3 разделу</b>	0	0	20	43				
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>96</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>96</b>				

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Типовые тесты для текущего контроля знаний обучающихся по **Разделу 1 Основные понятия теории ограничений**

1. Что такое проход?

- a. это количество денег, которое заработало предприятие в единицу времени;
- b. это количество произведенной продукции.

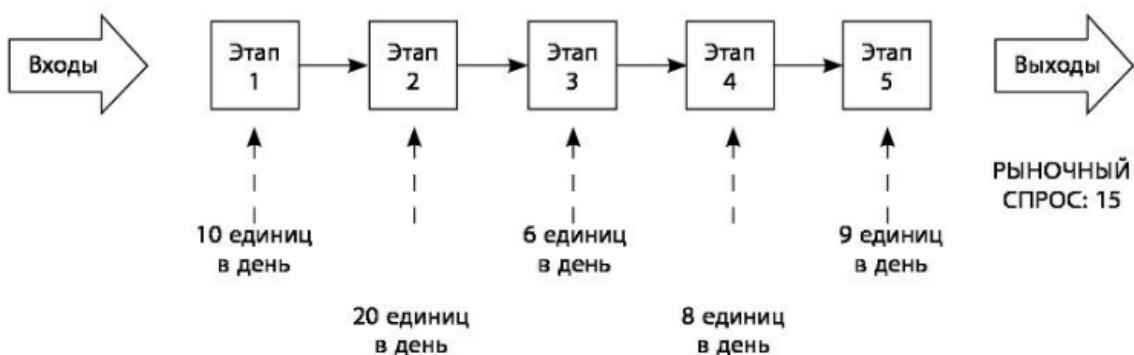
2. Что входит в операционные расходы?

- a. переменная часть затрат предприятия;
- b. все затраты предприятия.

3. Что такое инвестиции?

- a. количество средств, которое вкладывает предприятие на свое развитие;
- b. стоимость предприятия на рынке.

4. Определите ограничение в системе



- a. Этап 1;
- b. Этап 2;
- c. Этап 3;
- d. Этап 4;
- e. Этап 5.

5. Что должно являться приоритетом для компании сточки зрения теории ограничений?

- a. сокращение издержек;
- b. сокращение вложений;
- c. увеличение способности компании генерировать доход.

#### **5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Понятие ограничений в системе. Ограничения и неограничения
2. Принципы ТОС
3. Пять направляющих шагов ТОС.
4. Инструменты ТОС. Дерево текущей реальности
5. Инструменты ТОС. Диаграмма разрешения конфликта
6. Инструменты ТОС. Диаграммы промежуточных целей.
7. Проверка логических построений: критерии.
8. Разработка предложений по улучшению

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания**

Шкала оценивания	Зачет
$91 \leq R \leq 100$	
$75 \leq R \leq 90$	зачет
$60 \leq R \leq 74$	
$0 \leq R \leq 59$	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «зачет», «незачет».

**Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-90% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 91-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1 Способен проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества	ИПК-1.1 Разрабатывает и реализует превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества ИПК-1.2 Разрабатывает и реализует корректирующие мероприятия, направленные на улучшение качества	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает принципы улучшений теории ограничений, принципы разработки улучшений теории ограничений, мыслительные инструменты теории ограничений для выявления причин нежелательных явлений, разработки и реализации плана улучшений. Не понимает, как разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений, не умеет разрабатывать мероприятия улучшения на основе теории ограничений, использовать мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений и реализации улучшений.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания принципов улучшений теории ограничений, принципов разработки улучшений теории ограничений, мыслительные инструменты теории ограничений для выявления причин нежелательных явлений, разработки и реализации плана улучшений. Самостоятельно разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений, мероприятия улучшения на основе теории ограничений, использует мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений и реализации улучшений. Допускаются незначительные ошибки при формулировании и анализе результатов, исправляемые самостоятельно.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Знает принципы улучшений теории ограничений, принципы разработки улучшений теории ограничений, мыслительные инструменты теории ограничений для выявления причин нежелательных явлений, разработки и реализации плана улучшений. Самостоятельно разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений, мероприятия улучшения на основе теории ограничений, использует мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений и реализации улучшений. Допускаются незначительные ошибки при формулировании и анализе результатов, исправляемые самостоятельно.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает принципы улучшений теории ограничений, принципы разработки улучшений теории ограничений для выявления причин нежелательных явлений, разработки и реализации плана улучшений.
ПК-2 Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации	ИПК-2.1 Осуществляет постановку задачи исследования, направленного на выявление причин несоответствий ИПК-2.2 Разрабатывает план реализации исследования				Самостоятельно разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений, мероприятия улучшения на основе теории ограничений, использует мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений и реализации улучшений. Самостоятельно разрабатывать предложения по улучшениям на основе теории ограничений, мероприятия улучшения на основе теории ограничений, использует мыслительные инструменты для выявления причин появления нежелательных явлений и реализации улучшений. Свободно и корректно формулирует и анализирует результаты решений.

**Таблица 5.3 – Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература**

1. Детмер, У. Теория ограничений Голдратта : Системный подход к непрерывному совершенствованию / Уильям Детмер; Пер. с англ. - 6-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 444 с. - ISBN 978-5-9614-5290-7. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452907.html> (дата обращения: 15.05.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Голдрат, Э. Цель. Процесс непрерывного совершенствования / Голдрат Э. , Кокс Дж. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 416 с. - ISBN 978-985-15-1548-2. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789851515482.html> (дата обращения: 15.05.2024). - Режим доступа : по подписке.

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF)

– Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

– Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

## 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень информационных справочных систем

**Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

### 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

**Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

### 7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В табл. 7.3.1 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 7.3.1 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a>
2	Информационно-справочная система «Техэксперт». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	<a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a>

## **8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В табл. 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся». АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В табл. 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

**Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород,	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024);

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
	ул. Минина, 28 В		4. APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024); APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic( DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- тестирование (текущая аттестация);
- выполнение индивидуальных практических заданий (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

## **10.2 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию лекционного теоретического материала. Они проводятся в целях:

- закрепления теоретического материала курса;
- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

На практических занятиях обучающиеся решают расчетные задачи и упражнения, прорабатывают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

1. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение полученных знаний;
- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

## **10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится **комплексно на основе результатов:**

- контрольных практических заданий (текущая аттестация);
- тестирования по различным разделам курса (текущая аттестация);
- зачета (промежуточная аттестация).

### **11.1.1 Типовые задания к практическим занятиям**

#### **Типовое задание к Разделу 1 Основные понятия теории ограничений**

Проверьте логические построения на наличие причинно-следственных связей. Определите в них причину и следствие.

1. Если баллы за тест равны или меньше 50, то академическая успеваемость новых студентов низкая
2. Если на берегу много рыбаков, и их ведра полны рыбы, то клев хороший
3. Если у пациента высокая температура и болит живот, то у него аппендицит
4. Футбольная команда играла плохо, поэтому матч был проигран

#### **Типовое задание к Разделу 2 Логические инструменты теории ограничений**

Задание:

Постройте ДТР для негативного эффекта:

- «Для рынка компании ежегодно снижается на 5%»
- «Компания производит продукцию, которую не покупают»
- «Компания проигрывает в ценах услуг конкурентам»
- «В компании низкая производительность труда».

#### **Типовое задание к Разделу 3 Подход теории ограничений к улучшениям**

Задание:

Представьте, что к вам обратились с просьбой разрешить некоторый конфликт (суть конфликта можно выбрать самостоятельно).

1. Опишите конфликтующие позиции.
2. Опишите условия, требованиям соответствия которым объясняется каждая позиция.
3. Какова единная цель обеих сторон?
4. Охарактеризуйте конфликт (равноценные альтернативы или взаимоисключающие друг друга варианты)
5. Постройте ДРК для данной ситуации
6. Выявите все возможные исходные предположения, определяющие каждую связь в диаграмме
7. Методом подбора альтернатив разработайте как можно больше вариантов решения проблемы, т.е. идей прорыва
8. Выработайте критерии отбора решения (самое простое, самое недорогое, самое эффективное и др.) и выберите оптимальный вариант, следуя этим критериям.

### **11.1.2 Типовые тестовые задания для текущего контроля**

#### **Раздел 1 Основные понятия теории ограничений**

1. Что такое проход?
- c. это количество денег, которое заработало предприятие в единицу времени;

- d. это количество произведенной продукции.
2. Что входит в операционные расходы?
- c. переменная часть затрат предприятия;
  - d. все затраты предприятия.
3. Что такое инвестиции?
- c. количество средств, которое вкладывает предприятие на свое развитие;
  - d. стоимость предприятия на рынке.
4. Что должно являться приоритетом для компании сточки зрения теории ограничений?
- a. сокращение издержек;
  - b. сокращение вложений;
  - c. увеличение способности компании генерировать доход.
5. Определите ограничение в системе
- 
- Входы → Этап 1 → Этап 2 → Этап 3 → Этап 4 → Этап 5 → Выходы
- ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
- 10 единиц в день      20 единиц в день      6 единиц в день      8 единиц в день      9 единиц в день
- РЫНОЧНЫЙ СПРОС: 15
- a. Этап 1;  
b. Этап 2;  
c. Этап 3;  
d. Этап 4;  
e. Этап 5.

## Раздел 2 Логические инструменты теории ограничений

1. Какие из представленных событий является НЖЯ?
- a. руководство не может договориться с профсоюзом;
  - b. чистая прибыль снижается;
  - c. я опаздываю на работу;
  - d. сокращение работников.
2. Какие из представленных событий НЕ являются НЖЯ?
- a. руководство не может договориться с профсоюзом;
  - b. чистая прибыль снижается;
  - c. я опаздываю на работу;
  - d. сокращение работников.
3. Вы проверяете логическое построение вопросом: «Действительно ли данная причина ведет к указанному следствию?» Какой критерий проверки вы при этом используете?
- a. ясность;
  - b. тавтология;
  - c. наличие утверждения;
  - d. наличие причинных отношений;

- e. альтернативная причина.
4. Вы проверяете логическое построение вопросом: «Не является ли указанный результат на самом деле причиной, а причина следствием? Какой критерий проверки вы при этом используете?
- a. подмена причины следствием;
  - b. достаточность причины;
  - c. проверочное следствие;
  - d. наличие причинных отношений;
  - e. альтернативная причина.
5. Укажите утверждения, соответствующие ДРК
- a. предназначена для поиска скрытого конфликта;
  - b. предназначена для передачи текущего состояния системы;
  - c. устанавливает связи между состояниями системы и их причинами;
  - d. позволяет генерировать идеи для решения проблемы;
  - e. предназначена для выявления препятствий в решении задачи;
  - f. определяет минимально необходимые условия для решения поставленной задачи.

### **Раздел 3 Подход теории ограничений к улучшениям**

1. Что называется промежуточной целью?
- a. действие, которое нужно предпринять для преодоления препятствия;
  - b. то, что мешает переходу системы от текущего к будущему состоянию.
2. Какая из формулировок препятствий более корректная?
- a. «Туристу нужно пересечь реку»;
  - b. «На пути туриста лежит река».
3. Как может читаться дерево перехода?
- a. только сверху вниз;
  - b. только снизу вверх;
  - c. в любую сторону.
4. Что позволяет сделать дерево перехода?
- a. сгенерировать идеи решения проблем;
  - b. визуализировать причины негативных явлений;
  - c. выявить препятствия для реализации принятых решений.
5. В каком случае для преодоления препятствий недостаточно дерева перехода?
- a. в дереве перехода есть несколько множественных целей;
  - b. в дереве перехода есть несколько альтернативных целей;
  - c. в дереве перехода есть несколько промежуточных целей.

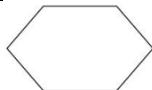
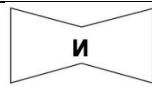
### **11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачет.

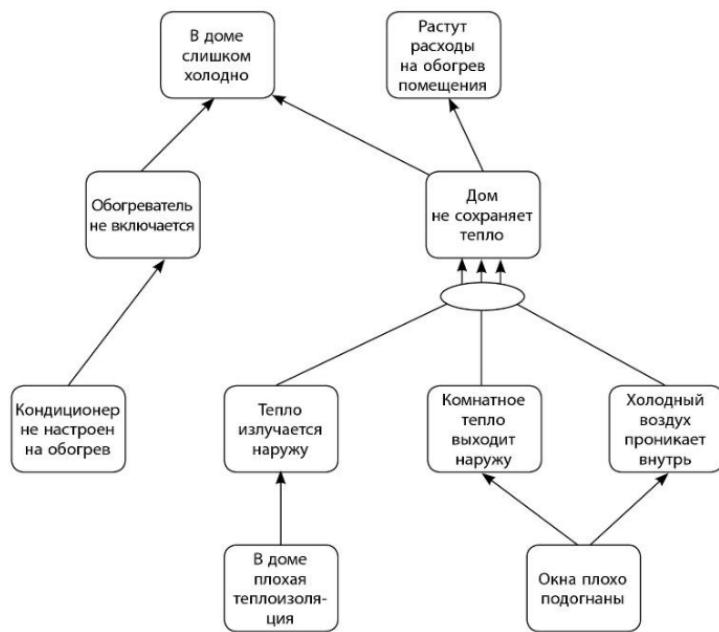
Зачет реализуется в форме тестирования с учетом результатов накопительного рейтинга текущей аттестации. Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-1, ИПК-1.1, 1.2; ПК-2, ИПК-2.1, 2.2) приведен в п. 5.1.2.

## **Примерный тест для итогового тестирования**

1. Как называется технология синхронизации процессов в системе и контроля производства, предложенная Голдраттом?
  - a. Барабан-буфер-веревка;
  - b. Дерево будущей реальности;
  - c. Дерево перехода;
  - d. Диаграмма разрешения конфликтов «Грозовая туча».
2. Истинная причина, обусловившая 70 и более процентов нежелательных явлений в системе, называется...
  - a. ключевой проблемой;
  - b. нежелательным явлением;
  - c. негативным побочным эффектом.
3. Физическое ограничение производственного процесса называется...
  - a. узкое место;
  - b. ресурс избыточной мощности;
  - c. ресурс ограниченной мощности.
4. Традиционный подход к построению ДТР начинается с
  - a. с составления списка НЖЯ;
  - b. построения трех Грозовых туч;
  - c. установления причинно-следственных связей между НЖЯ.
5. Какое ограничение в системе устраняется проще?
  - a. физическое;
  - b. организационное.
6. Инструментами ТОС для осуществления перемен являются?
  - a. дерево перехода;
  - b. ДБР;
  - c. ДТР;
  - d. диаграмма разрешения конфликтов;
  - e. план преобразований.
7. Поставьте в соответствие условные обозначения, принятые в логических деревьях, и их назначение

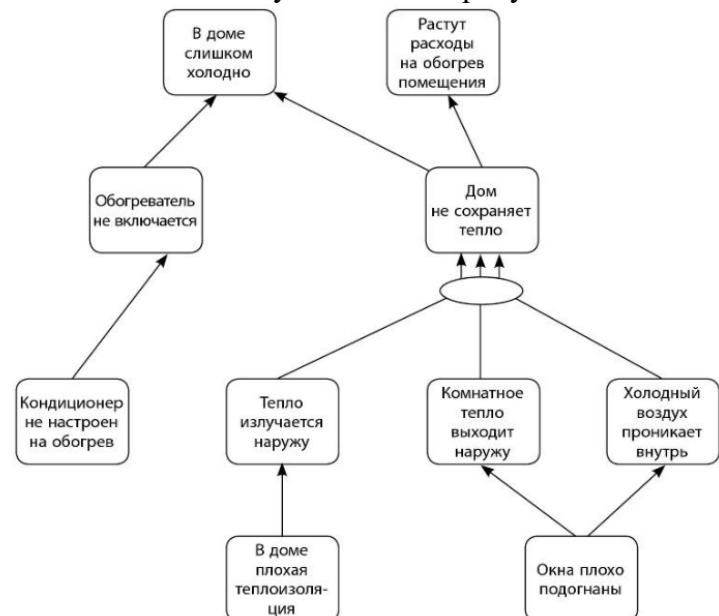
1. утверждение	a. 
2. прорыв	b. 
3. препятствие	c. 
4. усиливающее «и»	d. 

8. Укажите, что относится к истинной причине на рисунке ниже



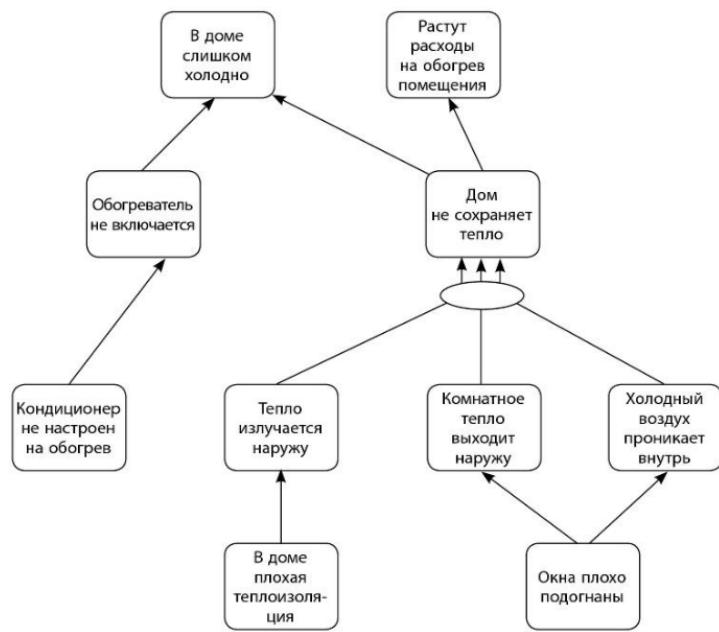
- a. обогреватель не включается;
- b. в доме плохая теплоизоляция;
- c. окна плохо подогнаны;
- d. растут расходы на обогрев;
- e. нет верного ответа.

9. Укажите, что относится к негативному явлению на рисунке ниже



- a. обогреватель не включается;
- b. в доме плохая теплоизоляций;
- c. растут расходы на обогрев;
- d. окна плохо подогнаны;
- e. нет верного ответа.

10. Укажите, что относится к ключевой проблеме на рисунке ниже



- a. обогреватель не включается;
  - b. в доме плохая теплоизоляций;
  - c. растут расходы на обогрев;
  - d. окна плохо подогнаны;
  - e. нет верного ответа.
-