

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края

**«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ЭК.04 Основы бережливого производства**

08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	<b>4</b>
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	<b>7</b>
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	<b>11</b>
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	<b>13</b>
5.	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Элективный курс ЭК.04 Основы бережливого производства является частью вариативного цикла основной образовательной программы по профессии 43.01.09 Повар, кондитер.

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, личностные результаты программы Воспитание (ЛРВ).

Коды результатов (ЛР, МР, ПРБ, ЛРВ)	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 04	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 09	готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 13	осознанное отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности в сфере общественных наук, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках социально-правовой и экономической информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
ПРб 01	сформированность представлений о роли бережливого производства в современной научной картине мира;
ПРб 02	понимание роли бережливого производства в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
ПРб 03	владение основополагающими понятиями бережливого производства, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование терминологией;
ПРб 04	владение основными методами научного познания, используемыми в бережливом производстве: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений;
ПРб 05	сформированность умений решать задачи в области бережливого производства;
ПРб 06	сформированность умений применять полученные знания для выявления потерь в производственном процессе, разработке планов автономного обслуживания;
ЛРв 02	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ЛРв 03	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России.

	Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
ЛРв 04	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛРв 08	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
ЛРв 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛРв 13	Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.
ЛРв 14	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛРв 15	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.
ЛРв 16	Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению.
ЛРв 17	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной предмета</b>	<b>36</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	18
практические занятия	18
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся <sup>1</sup>	Объем в часах	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Раздел 1.</b>	<b>Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13, МР 01, МР 03, МР 04, МР 05, МР 06, МР 06, ПР 01, ПР 02, ПР 03, ПР 04, ПР 05, ПР 06, ЛРВ 02, ЛРВ 04, ЛРВ 10, ЛРВ 13, ЛРВ 14, ЛРВ 15, ЛРВ 16, ЛРВ 17
<b>Тема 1.1.</b> Введение в философию и методологию бережливого производства.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	<b>Пирамида качества, предпосылки формирования концепции бережливого производства.</b> Японский опыт разработки, внедрения, совершенствования систем управления качеством. ГОСТ Р ИСО 56020-2014 Бережливое производство. Положения и словарь. Принципы и концепция системы БП. Система ДАО Тойота: 14 принципов менеджмента компании.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Принципы производственной системы Тойота.	2	
<b>Тема 1.2.</b> Инструменты бережливого производства.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	<b>Системы управления материальными потоками.</b> Системы Канбан, «Точно во время», ячеестое и поточное производство, визуализация, система 5С, стандартизация, уход за оборудованием, быстрая переналадка оборудования.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Система 5С: визуализация и упорядочение.	2	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Инструменты бережливого производства. Методика пять вопросов «Почему?»	2	

<sup>1</sup> Полужирным шрифтом выделено для внесения в календарно-тематический план.

<b>Тема 1.3.</b> Виды потерь и методы их устранения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Виды потерь, их источники и способы их устранения. Потери: перепроизводство, лишние движения, ненужная транспортировка, излишние запасы, избыточная обработка, ожидание, переделка/ брак. <b>Система 3М: Муда, Мури, Мура. Управление рабочим пространством.</b>	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №4.</b> Виды потерь на производстве (Практическая игра)	2	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Эффективность системы 5С по снижению потерь (Практическая игра)	2	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Системы управления и оптимизации материальными потоками</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13, МР 01, МР 03, МР 04, МР 05, МР 05, МР 06, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ЛРв 02, ЛРв 04, ЛРв 10, ЛРв 13, ЛРв 14, ЛРв 15, ЛРв 16, ЛРв 17
<b>Тема 2.1.</b> Виды моделей управления материальными потоками	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	<b>Выталкивающая и вытягивающая системы правления материальными потоками:</b> основные принципы, достоинства и недостатки, способы повышения эффективности управления материальными потоками.	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Моделирование производственных процессов.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Затраты на качество и потери.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	<b>Виды затрат на качество.</b> Модель Джурана-Фейгенбаума. Метод Кросби. Затраты на процесс: конформные и неконформные затраты. Концепция всеобщего блага для общества (по Г. Тагути).	2	
	<b>В том числе, практические занятия</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Разработка кайдзен-предложений.	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Статистические методы анализа</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ЛР 04, ЛР 06, ЛР 07, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ЛРв 04, ЛРв 03, ЛРв 08
<b>Тема 3.1.</b> <b>Классические и новые статистические методы контроля качества</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	<b>Цель, задачи, этапы, методы и виды контроля.</b>	2	
	<b>Семь классических инструментов:</b> контрольные листки, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, метод расслоения (стратификация), гистограмма, диаграммы рассеяния, контрольные карты.	2	
	Новые методы: диаграмма сродства, древовидная диаграмма, системная диаграмма, диаграмма родственных связей, стрелочная диаграмма, коррелятивная диаграмма, матричные диаграммы. <b>Охрана труда.</b>	2	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Статистические методы.	2	

	<b>Практическое занятие № 9.</b> Визуализация (зрительное управление), защита от преднамеренных ошибок	2	
<b>Промежуточная аттестация дифференцированный зачет</b>		2	
<b>Всего (час.)</b>		<b>36</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**3.1.** Освоение программы элективного курса ЭК.04 Основы бережливого производства осуществляется в ГБПОУ КК «КТЭК», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО, в учебном кабинете «\_\_\_\_\_», в котором имеется свободный доступ в Интернет во время учебного занятия.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется в наличии мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по ЭК.04 Основы бережливого производства, создают презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы элективного курса ЭК.04 Основы бережливого производства входят:

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка;
- меловая доска.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного элективного курса ЭК.04 Основы бережливого производства, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

В процессе освоения программы элективного курса ЭК.04 Основы бережливого производства обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющиеся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты, и др.)

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Зинчик, Н.С., Бережливое производство : учебник / Н.С. Зинчик, О.В. Кадырова, Ю.И. Растова, ; под общ. ред. А.Г. Бездудной. — Москва : КноРус, 2022

##### **3.2.2. Электронные издания**

1. Андерсон Д. Канбан. Альтернативный путь в Agile / Д. Андерсон. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 286 с. - ISBN 978-5-0010-0530-8. Текст: электронный.

2. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вейдер. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. – 125 с. - ISBN 978-5-9614-4958-7. Текст: электронный.

3. Давыдова Н.С. Бережливое производство как философия жизни. В мыслях и притчах. / Н.С. Давыдова. Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero, 2019. – 15 с. - ISBN 978-5-0050-6960-3. Текст: электронный.

4. Детмер У. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию / У. Детмер. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-9614-2635-9. Текст: электронный.

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 2 (ГК РФ ч.2) 26 января 1996 года N 14-ФЗ
4. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 3 (ГК РФ ч.3) 26 ноября 2001 года N 146-ФЗ
5. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 4 (ГК РФ ч.4) 18 декабря 2006 года N 230-ФЗ
6. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022) 30 декабря 2001 года N 197-ФЗ
7. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) 31 июля 1998 года N 146-ФЗ

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Предметные результаты обучения</b>	<b>Методы оценки</b>
ПР6 01	<i>Устный опрос</i>
ПР6 02	<i>Письменный опрос</i>
ПР6 03	<i>Тест</i>
ПР6 04	<i>Устный опрос</i>
ПР6 05	<i>Письменный опрос</i>
ПР6 06	<i>Устный опрос</i>

## **5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** **по специальности 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства**

### **5.1 Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО)**

Содержание дополнительного элективного курса ЭК.04 Основы бережливого производства направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО).

ЛР 04 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 05 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

ЛР 06 толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 07 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 09 готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР 13 осознанное отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### **Метапредметные результаты отражают:**

МР 01 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 02 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности в сфере общественных наук, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 04 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках социально-правовой и экономической информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05 умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 07 умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

**Предметные результаты на базовом уровне отражают:**

ПРБ 01 сформированность представлений о роли бережливого производства в современной научной картине мира;

ПРБ 02 понимание роли бережливого производства в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

ПРБ 03 владение основополагающими понятиями бережливого производства, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование терминологией;

ПРБ 04 владение основными методами научного познания, используемыми в бережливом производстве: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений;

ПРБ 05 сформированность умений решать задачи в области бережливого производства;

ПРБ 06 сформированность умений применять полученные знания для выявления потерь в производственном процессе, разработке планов автономного обслуживания;

**Личностные результаты в рамках программы Воспитания отражают:**

ЛРв 02 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛРв 03 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛРв 04 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛРв 08 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

ЛРв 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛРв 13 Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.

ЛРв 14 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛРв 15 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

ЛРв 16 Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению.

ЛРв 17 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

## 5.2 Контрольно-измерительные материалы

### по специальности 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

Контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) представлены в виде междисциплинарных заданий и направлены на контроль качества и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и процессом формирования компетенций, определенных основной образовательной программой среднего профессионального образования по учебному предмету ЭК.04 Основы бережливого производства посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестацией. КИМ разработан с опорой на синхронизированные образовательные результаты и с учетом профессиональной направленности образовательной программы для профессии 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства.

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Форма контроля и оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1.</b> Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13, МР 01, МР 03, МР 04, МР 05, МР 06, МР 07, МР 08, МР 09, МР 10, МР 11, МР 12, МР 13, МР 14, МР 15, МР 16, МР 17, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ЛРв 02, ЛРв 04, ЛРв 10, ЛРв 13, ЛРв 14, ЛРв 15, ЛРв 16, ЛРв 17	Практическая работа Опрос Работа с раздаточным материалом	Дифференцированный зачет
<b>Раздел 2.</b> Системы управления и оптимизации материальными потоками	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ЛР 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13, МР 01, МР 03, МР 04, МР 05, МР 06, МР 07, МР 08, МР 09, МР 10, МР 11, МР 12, МР 13, МР 14, МР 15, МР 16, МР 17, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ЛРв 02, ЛРв 04, ЛРв 10, ЛРв 13, ЛРв 14, ЛРв 15, ЛРв 16, ЛРв 17	Практическая работа Опрос Работа с раздаточным материалом	Дифференцированный зачет
<b>Раздел 3.</b> Статистические методы анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ЛР 04, ЛР 06, ЛР 07, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 06, МР 07, МР 08, МР 09, МР 10, МР 11, МР 12, МР 13, МР 14, МР 15, МР 16, МР 17, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ПР6 06, ЛРв 04, ЛРв 03, ЛРв 08	Практическая работа Тестовое задание Работа с раздаточным материалом Опрос	Дифференцированный зачет
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		Устный опрос по билетам	Дифференцированный зачет

**Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности усвоения;
- последовательность изложения;

- умение подтвердить ответ своими примерами;
- «5» - ответ полный, правильный, материал усвоен и подтверждается своими примерами, отвечает связно, последовательно, без недочетов или допускает некоторые неточности.
- «4» - ответ близкий к «5», но студент допускает неточности, которые легко исправляется сам.
- «3» - обучающийся обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неточно, по наводящим вопросам, затрудняется сам привести пример. Исправляет только с помощью, излагает материал несвязно.
- «2» - обучающийся обнаруживает полное непонимание излагаемого материала, отсутствие ответа

**Критериями оценки в виде деловой игры служат следующие параметры:**

- степень подготовленности к игре;
- актуальность подготовленных и задаваемых вопросов;
- соответствие стратегии поведения представленному стилю собеседования;
- культура речи;
- степень активности в работе;
- проявление коммуникативных навыков.

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:**

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

**5.3 Контрольно-оценочные средства и критерии оценки текущего контроля знаний**

**5.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения учебного предмета**

**ЭК.04 Основы бережливого производства**

**РАЗДЕЛ 1. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия.**

**Вопросы для устного/письменного опроса**

1. Чем система бережливого производства отличается от программы улучшения?
  - а) Бережливое производство – особый подход к управлению предприятием, позволяющий повышать качество работы через сокращение потерь
  - б) Бережливое производство – это программа радикальной перестройки всей системы управления
  - в) Бережливое производство – это способ компоновки различных типов оборудования
2. Какие Российские организации внедрили принципы бережливого производства? Возможно несколько вариантов ответа.
  - а) РЖД
  - б) Северстальтранс
  - в) Merlion
  - г) КамАЗ
3. Можно ли назвать деятельность технички, моющей пол, процессом бережливого производства на рабочем месте?

- а) Да, потому что это выполнение принципов бережливого производства – соблюдение порядка и чистоты рабочего места
  - б) Нет, потому что деятельность данного сотрудника, в данном случае не имеет отношения к бережливому производству
  - в) В зависимости от ситуации
  - г) Нет правильного ответа
4. Бережливое производство – это:
- а) Способ наладки оборудования, при котором происходит его автоматическая остановка при появлении дефектных деталей
  - б) Система производства, при которой изготавливается нужное потребителю количество деталей в определенный им срок
  - в) Концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь
  - г) Полезность продукта с точки зрения потребителя, создаваемая производителем в результате выполнения последовательных действий
5. Ценность продукта или услуги – это:
- а) Цена с точки зрения клиента
  - б) Стоимость с точки зрения производителя
  - в) Полезность с точки зрения производителя
  - г) Полезность с точки зрения клиента

6. Способы повышения ценности продукта в бережливом производстве. Возможно несколько вариантов ответа.
- а) Поддержания чистоты и порядка на рабочем месте
  - б) Повышение качества готовой продукции за счет оптимизации производства
  - в) Уменьшение времени согласования проектов
  - г) Повышение качества готовой продукции за счет повышения квалификации сотрудников
7. Что такое фабрика процессов?
- а) Обучающая лаборатория, имитирующая производственную цепочку предприятия
  - б) Оптимизированное по системе 5С предприятие
  - в) Отдельная структурная единица предприятия, оптимизированная по системе 5С
  - г) Нет правильных вариантов
8. Организация, первая внедрившая принципы бережливого производства
- а) KIA
  - б) Toyota
  - в) Росатом
  - г) Ford
9. Что из нижеперечисленного хорошо подходит для хранения мелких деталей на рабочем месте?
- а) Специализированные кейсы, контейнеры
  - б) Пакеты, полки
  - в) Подойдет любое свободное пространство
10. Для чего нужно поддерживать порядок на рабочем месте? Возможно несколько вариантов ответа.
- а) Чтобы коллеги не осуждали
  - б) Уменьшить количество простоев работника
  - в) Быстрый поиск и доступ к инструменту
  - г) Оптимизации рабочего процесса
11. Без чего невозможно соблюдения порядка на рабочем месте? Возможно несколько вариантов ответа.
- а) Организации рабочего процесса
  - б) Четко оформленного тех. задания
  - в) Контролирующих органов
  - г) Организации рабочего места
12. Без чего невозможно соблюдения порядка на рабочем месте? Возможно несколько вариантов ответа.
- а) Организации рабочего процесса
  - б) Четко оформленного тех. задания
  - в) Контролирующих органов
  - г) Организации рабочего места
13. Для чего необходима система 5С?
- а) Повысить безопасность на рабочем месте
  - б) Повысить производительность
  - в) Организовать рабочее место
  - г) для всего перечисленного
14. На что влияет система 5С?
- а) На качество и периодичность уборки рабочих мест
  - б) На трудоемкость, рабочую последовательность и сложность выполняемой работы
  - в) На производительность, безопасность и качество.

- г) Все вышеперечисленные
15. Что происходит на 5-м этапе внедрения системы 5С
- а) Рационализация расположения предметов, находящихся на рабочем месте
  - б) Совершенствование организации рабочего места, периодическое повторение предыдущих шагов, внедрение кайдзен-предложений
  - в) Стандартизация организации рабочего места, соблюдение дисциплины
16. Может ли грязь на рабочем месте привести к браку? Возможно несколько вариантов ответа.
- а) Нет, брак вызван низкоквалифицированным трудом
  - б) Да, поскольку грязь на рабочем месте один из признаков низкой организации рабочего места
  - г) Нет правильных вариантов
17. Что означает система 5С?
- а) Система планирования административно-хозяйственной деятельности.
  - б) Система, которая внедряется после стандартизации рабочих мест.
  - в) Система, направленная на эффективную организацию рабочих мест.
  - г) Система, обеспечивающая уборку рабочих мест.
18. Что происходит на 1-м этапе внедрения системы 5С.
- а) Уборка рабочего места
  - б) Оценка нужности предметов на рабочем месте и устранение лишнего, не нужного
  - в) Стандартизация организации рабочего места, соблюдение дисциплины
19. Если при сортировке выявляется предмет, частоту использования которого определить трудно, то:
- а) Его надо ликвидировать
  - б) Его надо расположить в непосредственной близости от рабочей зоны
  - в) Его надо убрать на значительное удаление от рабочей зоны
  - г) Его надо пометить специальным ярлыком и если он не был востребован в течении смены, переместить из рабочей зоны на отведённое для хранения место
20. Какие инструменты и методы используются для организации рабочего пространства?
- а) Делегирования полномочий
  - б) Мотивация
  - в) Сортировка
  - г) Дедукция
21. К какой отрасли научных знаний относится система «5С»?
- а) Научная организация труда
  - б) Маркетинговые исследования
  - в) Психология и педагогика
  - г) Информационные технологии
22. Система 5С - это...
- а) Инструмент бережливого производства
  - б) Принцип бережливого производства
  - в) Ценность бережливого производства
23. Какие шаги входят в систему 5С?
- а) Сортировка
  - б) Сопоставление
  - в) Стандартизация
  - г) Секвестирование расходов
  - д) Соблюдение порядка
24. На каком этапе системы 5С осуществляется подача Кайдзен предложений?
- а) Сортировка



- в) Постоянное (ежедневное) постепенное улучшение процессов, которое проводится каждым сотрудником предприятия на своем рабочем месте.
4. Укажите основные факторы, влияющие на стабильность процесса производства. Выбрать 4 правильных ответа.
- а) Человек
  - б) Оборудование
  - в) Объем заказа
  - г) Время цикла
  - д) Материал
  - е) Метод
5. Цель любой деятельности по усовершенствованию – это:
- а) Сокращение персонала
  - б) Снижение гибкости
  - в) Устранение потерь
6. Неравномерный темп операции на разных стадиях производства, который способствует ожиданию работы, это
- а) Муда
  - б) Мура
  - в) Мури
  - г) Нури
7. Что такое «перегрузка оборудования и рабочих»?
- а) Муда
  - б) Мура
  - в) Мури
  - г) Нури
8. Что не является целью бережливого производства?
- а) Повышение квалификации сотрудников
  - б) Сокращение сроков создания продукции;
  - в) Сокращение производственных и складских площадей;
  - г) Сокращение затрат, в том числе трудовых;
9. Что не относится к принципам бережливого производства?
- а) Принцип создание Ценности
  - б) Принцип непрерывного потока Процесса
  - в) Принцип устранения потерь
  - г) Принцип картирования
  - д) Принцип непрерывного упрощения, совершенствования и обеспечения прозрачности работы всех участников процесса производства
10. Потери в соответствии с концепцией «бережливое производство»:
- а) Издержки общения с клиентами
  - б) Процесс производства продукции
  - в) Любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента
  - г) Время отдыха сотрудников организации.
11. В каких сферах в России, в первую очередь, началось внедрение концепции «бережливое производство»?
- а) Производственная сфера
  - б) Сфера услуг
  - в) торговля
  - г) Научные исследования
12. Неравномерность выполнения работы это:
- а) Мури
  - б) Муда

- в) Мура
13. Перегрузка рабочих, сотрудников или мощностей при работе с повышенной интенсивностью
- а) Мури  
б) Муда  
в) Мура
14. Неравномерность выполнения операции, прерывистый график работ изза колебаний спроса
- а) Мури  
б) Муда  
в) Мура
15. Как называется деятельность, при которой потребляются ресурсы, но не создаются ценности для потребителя?
- а) Мури  
б) Муда  
в) Мура
16. Определите понятие «кайдзен»
- а) Непрерывное совершенствование деятельности персонала по повышению квалификации  
б) Непрерывное улучшение деятельности с целью увеличения ценности для потребителя и уменьшения потерь  
в) Непрерывное совершенствование производственной деятельности.
17. Инструмент бережливого производства Кривая Парето - это:
- а) Замкнутая ломаная фигура, отображающая значения контролируемого показателя  
б) Распределение вероятностей возможных результатов проекта  
в) Графическое отражение кумулятивной зависимости распределения определённых ресурсов или результатов от большой совокупности (выборки) причин
18. Виды диаграмм Парето:
- а) По важным и несущественным дефектам  
б) По времени и потребителям  
в) По результатам деятельности и по причинам
19. Метод статистического контроля качества - диаграмма Парето позволяет выявить:
- а) Наиболее убыточные виды брака или причины несоответствий  
б) Первоочередные причины, с которых нужно начинать действовать  
в) Величины рассеивания контролируемого параметра
20. Диаграмма Исикавы - это:
- а) Динамика, то есть изменения количественной оценки данного экономического явления в течение известных периодов времени  
б) Представление причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющими на него факторами  
в) Рассмотрение производства товаров, услуг и управления как совокупности взаимосвязанных процессов, а каждого процесса - как системы, имеющей вход и выход, своих «поставщиков» и «потребителей».

### **РАЗДЕЛ 3 Статистические методы анализа**

#### **Вопросы для устного/письменного опроса**

1. Что такое время протекания процесса?
- а) Общее время изготовления продукта  
б) Время с момента заказа клиентом до момента получения готовой продукции  
в) Время изготовления продукта (только рабочее время)
2. Какая работа является значимой?
- а) Работа, выполняемая оператором за полезное производственное время  
б) Работа, которая добавляет ценность продукции

в) Вся необходимая работа, выполняемая оператором в течение рабочей смены

3. Какие операции добавляют ценности конечному продукту? Выбрать 4 правильных ответа:

а) Транспортировка деталей от склада к сборке;

б) Механическая обработка;

в) Замена инструмента;

г) Пересчет деталей;

д) Окраска;

е) Переналадка оборудования;

ж) Исправление дефектов;

з) Сварка;

и) Распаковка;

к) Контроль качества;

л) Сборка;

м) Хранение на складе.

4. Что включает в себя время цикла на сборочном конвейере?

а) Время на работу, добавляющую ценность изделию.

б) Время на всю работу, которую работник совершает каждый раз, выполняя свою операцию.

в) Всё рабочее время, поделённое на количество сборочных циклов

5. Если время цикла значительно меньше, чем время такта, то:

а) Оператор не успевает делать свою работу

б) Оператор недозагружен

в) Это нормальный режим работы

г) Большие колебания

6. Что такое поток ценности?

а) Управление информационными потоками от заказа до поставки

б) Преобразование от сырья до готового продукта в руках потребителя

в) Действия, которые требуется совершить, чтобы преобразовать сырьё и информацию в готовое изделие и сервис

7. К чему может привести непродуманная логистика? Возможно несколько вариантов ответа.

а) К временным затратам и, как следствие, простою

б) К временным затратам и, как следствие, браку в производстве

в) Снижение производительности

г) Последствий не следует

8. Что является причиной производства бракованной продукции?

а) Не оптимизированный рабочий график сотрудников

б) Экономия на транспортной службе

в) Не оптимизированные процессы производства

г) Большое количество согласующих лиц

9. Может ли снижение времени производства привести к потерям, а не к оптимизации производства?

а) Нет, это не связано

б) Да, если будут нарушаться технологии производства

в) Да, любое сокращение времени рабочего процесса ведет к потерям

г) Нет, снижение времени производства всегда ведет к оптимизации рабочего процесса

10. Может ли стать причиной потерь стремление доводить результаты своей деятельности до идеала?

а) Нет, любые действия, связанные с улучшением результатов деятельности ведут к оптимизации производства

б) Нет, подобные инициативы сотрудников нужно поддерживать

в) Да, если при этом будет производиться большее количество действий,

нежели необходимо для ведения производства

г) Да, поскольку при этом будет слишком большой перерасход ресурсов

11. Какие группы видов потерь правильные? Возможно несколько вариантов ответа.

а) Перепроизводство, излишние запасы, брак, ожидание на производстве

б) Перепроизводство, излишние запасы, массовое увольнение сотрудников

в) Лишние движения, перепроизводство, избыточная обработка

г) Лишние движения, перепроизводство, покупка оборудования

12. Что относится к причинам, вызывающим снижение производительности? Возможно несколько вариантов ответа.

а) Большой штат сотрудников

б) Снижение скорости производства и плохая логистика

в) Перерасход сырья

г) Непонимание сотрудниками и руководством принципов бережливого производства

13. Примеры ненужной транспортировки. Возможно несколько вариантов ответа.

а) Удаленные склады

б) Неудобное расположение мебели и оргтехники

в) Большое количество согласующих лиц

г) Длинные цепочки согласования документов

14. Что из ниже перечисленного не входит в восемь видов потерь?

а) Перепроизводство

б) Транспортировка

в) Ожидание

г) Избыточные мощности оборудования

15. Что может являться причиной избыточной обработки? Возможно несколько вариантов ответа.

а) Обработка информации «вручную»

б) Разные форматы периодической отчетности

в) Поломка оборудования

г) Неритмичность поставки сырья

16. Ожидание – это время, которое персонал проводит в бездействии. По каким причинам сотрудник может бездействовать? Возможно несколько вариантов ответа.

а) Несбалансированность работы операторов

б) Нерациональная планировка рабочей зоны

в) Непонимание того, что нужно заказчику

г) Низкая квалификация работников

17. Примеры незначимой работы в производстве. Возможно несколько вариантов ответа.

а) Брак

б) Вторичная обработка изделия при производстве

в) Наведение порядка на рабочем месте

г) Поддержание чистоты на рабочем месте

18. Что является примером запаса?

а) Переноска тяжелых предметов вручную

б) Красивая упаковка промышленного товара

в) 7 гаечных ключей одного размера

г) Ожидание наладчика

19. Что такое «Муда»?

а) Создание добавляющей ценности

б) Время на переналадку оборудования

в) Внедрение контроля качества

г) Потери

д) Выравнивание производства

20. Какой вид потерь появляется при задержке изделия на предыдущем этапе обработки, при простое или поломке оборудования?

а) Ожидание

б) Перепроизводство

в) Ненужная транспортировка

г) Лишний этап обработки

21. Что является целью любой деятельности по усовершенствованию?

а) Снижение гибкости

б) Устранение потерь

в) Сокращение персонала

## Практическое занятие № 1. Принципы производственной системы Тойота.

**Время на выполнение:** 90 мин.

В основе производственной системы Toyota лежит принцип постоянного совершенствования (Кайдзен). Это процесс постепенных но постоянных улучшений, позволяющий устранить любые потери. Под потерями подразумеваются действия, которые увеличивают затраты и не приносят добавленной стоимости продукту, то есть не несут ценности и пользы потребителю.

Существует 8 основных видов потерь на производстве:

1. Перепроизводство

2. Ожидание и потеря времени

3. Лишняя транспортировка и перемещение

4. Излишняя обработка

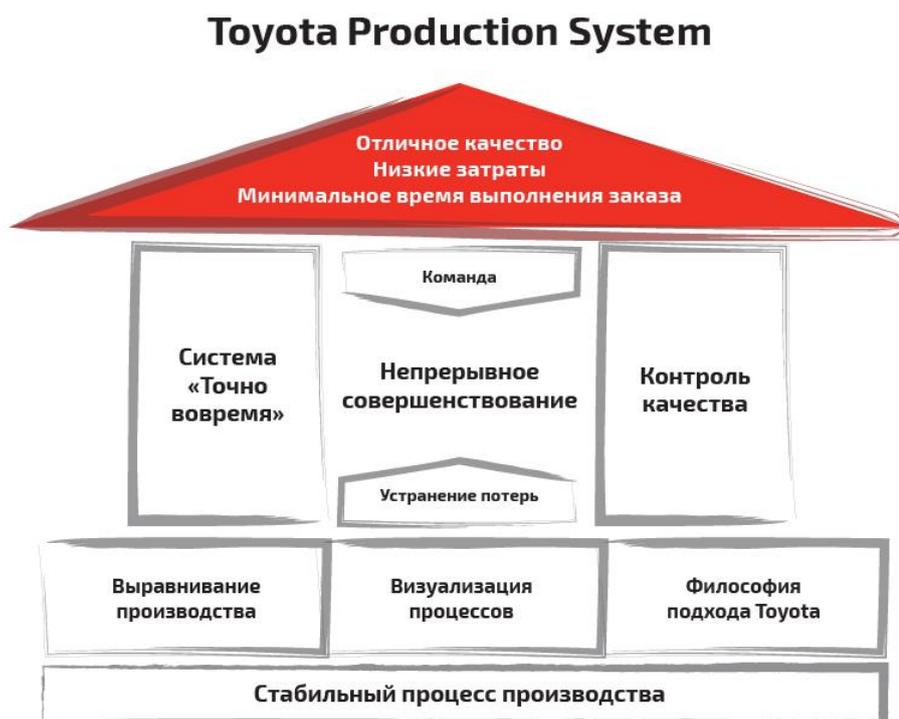
5. Избыток запасов

6. Лишние движения

7. Дефекты и брак

8. Нереализованный творческий потенциал сотрудников

Производственная система Тойота включает в себя множество самых разных и важных элементов. Но наиболее примечательно не то, что каждый из них работает сам по себе, а что все они взаимодействуют между собой в рамках этой системы. Часто Производственную систему Тойота изображают наглядной схемой «Дом TPS»:



Крыша дома — это цели, которые преследует компания: качество, низкие затраты и минимальная скорость выполнения заказов.

Две несущие колонны:

1. Система «Точно в срок» предотвращает перепроизводство.
2. Система контроля качества (Дзидока) производственного процесса сводит к минимуму появление брака, повышая качество продукции.

В фундамент дома заложены стабильность и философия Тойота.

Внутри дома — люди, экспертная команда с высоким моральным духом и стремлением к постоянному совершенствованию.

### Практическое задание

1. Назовите основные концепции производственной системы Тойота.
2. Составить таблицу/схему «Классификация принципов Дао Тойота».

### 1. Практическое занятие № 2. Система 5С: визуализация и упорядочение.

1. Привести рабочее место в соответствии с принципами 5С (по вариантам).  
С каждым из предметов нужно произвести действие: выбросить, положить на место (указать расположение), отправить в ремонт, направить в архив, очистить от грязи.

Вариант 1	Вариант 2
1) Шариковая ручка	1) Стикеры
2) Карандаш	2) Блокнот
3) Влажные салфетки	3) Калькулятор
4) Пирожок	4) ПК
5) Приказ директора (подписанный)	5) Принтер
6) Проект приказа	6) Расписание мероприятий
7) Письмо краевого министерства	7) Яблоко
8) Пачка бумаги	8) Клей
9) Кружка	9) Термометр
10) Одноразовый стаканчик из-под кофе	10) Весы

### Практическое занятие № 3. Инструменты бережливого производства.

Методика пять вопросов «Почему?»

**Цель:** знакомство с методами реализации концепции бережливого производства, формирование общего представления о содержании методов, условиях их применения. Методика пять вопросов «Почему?»

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить аннотацию методологии пять вопросов «Почему?»: цель, метод, принципы.
2. Изучить: метод структурного анализа: графически изобразить процесс принятия решения; подходы составления матрицы приоритезации.
3. Определите инструменты преобразований предприятий. Изложите условия применения.
4. Освоенный материал изложить в отчете «Инструменты бережливого производства» с подробным анализом возможностей каждого метода, используемых методологических технологий его применения, предприятий применяющих технологию зарубежных и отечественных, выводов, списка использованных источников.

Теоретическая часть.

Методика пять вопросов «Почему?» (5W – 5Why?).

Методика используется для выявления основной причины проблемы и заключается в том, чтобы многократно задавать вопросы «Почему появляется эта проблема?» при анализе проблемной ситуации. Для того чтобы установить основную причину

проблемы, обычно хватает пяти вопросов. Для получения полной и точной информации необходимо правильно формулировать вопросы.

Порядок применения метода 5 почему следующий:

1. Формулируется несоответствие или проблема, для которой необходимо найти решение. Проблема может быть записана на листе бумаги или карточке. Документирование позволяет рабочей группе прийти к единому мнению как сформулировать несоответствие и тем самым сконцентрироваться на нем.

2. Задается вопрос «Почему это несоответствие возникло?» или «Почему это произошло?». Определяются варианты ответов на поставленный вопрос. Ответов может быть несколько. Все они записываются под, либо сбоку от проблемы. Ответы необходимо формулировать кратко. Для поиска ответов может применяться метод мозгового штурма. Чтобы структурировать поиск решений по методу пять почему можно предварительно определить основные подобласти, которые приводят к возникновению несоответствия.

3. Если причины, выявленные на шаге 2, могут быть детализированы далее, то по каждой из выявленных причин опять задается вопрос «Почему это произошло?». Ответы на этот вопрос записываются на третьем уровне детализации.

4. Проводится проверка возможности дальнейшей детализации причин. Если детализация возможна, то цикл постановки вопроса повторяется. Как правило, чтобы детализировать причины до самого нижнего уровня достаточно 5-ти повторений цикла.

5. После того как анализ будет завершен, и дальнейшая детализация причин станет невозможна, проводится пересмотр всех выявленных причин и определяются ключевые причины. В ходе пересмотра диаграммы некоторые из причин могут перемещаться с уровня на уровень или дублироваться в различных ветках дерева причин.

Рассмотрим пример применения данной методики. Вопрос 1. Проблема: почему на полу машинное масло?

Ответ. Причина: потому что масло вытекло через шток цилиндра. Вопрос 2. Проблема: почему случилась протечка?

Ответ. Причина: потому что уплотнительное кольцо пришло в негодность. Вопрос 3. Проблема: почему уплотнительное кольцо пришло в негодность? Ответ. Причина: потому что шток поврежден.

Вопрос 4. Проблема: почему шток поврежден?

Ответ. Причина: потому что грязь, попавшая в масло, разъедает поверхность штока.

Вопрос 5. Проблема: почему грязь попадает в масло?

Ответ. Причина: потому что крышка масляного бака не закрывается герметично.

К методике пять вопросов «Почему?» часто добавляют вопрос «Как?» (How?). Вопрос «Как решить проблему?» требует конкретного предложения для устранения основной причины. При выполнении шага 1 используют методику «красных ярлычков» – отмечают на технологическом оборудовании проблемные места ярлычками (стикерами, ленточками) красного цвета, которые снимают после устранения конкретной неполадки.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и сущность метода «пять почему»
2. Основные методы, используемые для выполнения анализа с помощью «пяти почему»
3. Недостатки метода
4. Понятие и сущность метода «пять шагов»
5. Цели, философия и внедрение метода «пять шагов»

Контрольные вопросы:

1. В чем преимущества и недостатки метода «пять почему»?
2. Какие способы внедрения метода вы знаете?
3. Дайте сравнительную характеристику методам «пять почему» и

«пять шагов»?

#### **Практическое занятие №4. Виды потерь на производстве (Практическая игра «Командировка»)**

Задание рассчитано на закрепление полученных знаний, путём анализа полезности действий, прописанных в примере. Работа предполагает индивидуальное решение и групповое подведение итогов.

#### **Инструкция:**

1. В таблице на следующей странице определите к какому виду работ относятся описанные действия.
2. Обсудите варианты в группе.
3. Выберите докладчика для представления результатов работы.
4. На выполнение задания даётся 20 минут

#### **Описание ситуации:**

В Восточной Сибири строится новый промышленный объект – АЭС «Икс» нового поколения (далее – площадка). Работы по строительству выполняет АО «АтомПроект». В понедельник директору АО «АтомПроект» И.И. Иванову, пришло письмо с описанием текущей ситуации по выдаче оборудования турбинного отделения в монтаж. Часть оборудования не прошло входной контроль, и Дирекция Заказчика готовится предъявить рекламацию в АО «АтомПроект».

Соответствующий акт будет обнародован на совещании по видеосвязи с Дирекцией Заказчика.

И.И. Иванов, принял решение направить в командировку, главного специалиста Опытно-конструкторского отдела по Турбинному отделению – Петра Семенихина. Секретарь по поручению директора, информирует Петра о завтрашней командировке на АЭС, направляет копию входящего письма и скан копию директорской резолюции «Командировать П.А. Семенихина».

Информация не во всём понятна. Петр созванивается с Андреем, коллегой из Отдела входного контроля дирекции Заказчика для уточнения информации в письме. Андрей еще раз проясняет ситуацию, цель поездки это - участие в процедуре технического освидетельствования.

В голове Петра начали мелькать мысли:

- Сколько длится процесс оформления командировки?
- Успею ли получить деньги в кассе?
- В какое время вылетать?
- Адреса ближайших гостиниц к АЭС?
- Какие материалы нужно взять с собой?
- Будет ли трансфер?

Петр позвонил своей коллеге Светлане Хорошавиной и попросил помочь с оформлением командировки.

Светлана приступила к оформлению заявки на командирование Петра на АЭС. Уже в конце рабочего дня, не дождавшись ответа, Петр пишет смс Светлане, объясняет, что у него нет подтверждения готовности документов для командирования, деньги на оплату командировочных расходов на карту не перечислены...

Поздно вечером, Светлана сообщила Петру о готовности командировочных документов и предложила несколько вариантов проживания на выбор. Вечер он провел, выбирая оптимальные условия проживания.

Утром следующего дня, перед поездкой в аэропорт, Петр заехал в офис. Получив деньги в кассе, он поднялся на второй этаж, чтобы подписать приказ о командировке, но кабинет был

закрыт.

Петр подождал 7 мин, но безрезультатно, вышел из офиса и отправился в аэропорт.

№	Действие	Значимые	Незначимые	Потери
1	Секретарь уведомляет Петра о командировке			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>
2	Пётр звонит Андрею			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>
3	Петр пересматривает предложенные Светланой несколько вариантов проживания на выбор			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>
4	Петр заехал в офис, получил деньги в кассе			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>
5	Поднялся на второй этаж, чтоб подписать приказ о командировке, кабинет был закрыт			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>
6	Вышел из офиса и отправился в аэропорт			<ul style="list-style-type: none"> <li>γ Перепроизводство</li> <li>γ Лишние движения</li> <li>γ Ненужная транспортировка</li> <li>γ Излишние запасы</li> <li>γ Избыточная обработка</li> <li>γ Ожидание</li> <li>γ Переделка / Брак</li> </ul>

### Практическое занятие 5. Эффективность системы 5С по снижению потерь

**Цель:** Познакомится с принципами системы 5С. Через практическую игру показать эффективность системы 5С по снижению потерь.

**Теоретический материал:** [https://yadi.sk/i/tek5ixR-fL3\\_yg](https://yadi.sk/i/tek5ixR-fL3_yg)

**Видео материал:** <https://yadi.sk/i/rmIobADZIfyPEw> , <https://yadi.sk/i/Hsv9oPE93jeePQ>

**Форма работы:** командная

**Ход выполнения работы:**

1 Знакомство с принципами 5С. Использование видео и презентации – 40 минут.

2 Учебная группа делится на команды по 4-5 человек. Каждая команда получает конверт, в котором находятся карточки (см. таблицу ниже) и проверяет наличие всех необходимых карточек от 1 до 50 – 5 минут

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63
М	Р	Ж	Х	Ч	Ц	Й
А	Р	П	У	Ц	Й	Ч
М	О	Л	Д	Ж	Э	Ъ
С	М	И	Т	Ь	Б	Ю
№	#	&	@	{	}	~
***	+++	===	^^^	*&^%	#\$@	I()
\$%^	#\$@	Nju*	Rff^	kiuy	>:p{+	Ui(*&y

3 Для проверки наличия полного комплекта карточек, каждой группе предлагается выложить по порядку карточки от 1 до 50 – 5 минут.

4 Среди членов команды выбирается «Человек-секундомер», задача которого фиксировать время выполнения каждой итерации.

5 Перед командами ставится задача: за наименьшее количество времени необходимо выложить карточки с числами в следующем порядке:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

По команде педагога «Начали!» команды начинают раскладывать карточки, «человек-секундомер» запускает счет времени.

Первая итерация состоит из следующих процедур:

- Высыпаем карточки из конверта;
- Переворачиваем карточки тыльной стороной;

- Убираем лишние карточки;
- Раскладываем в нужном порядке оставшиеся карточки.

Данная работа выполняется в несколько итерации. После каждой итерации команда осуществляет анализ по следующей схеме:

	Показатель	Значение показателя
1	Время выполнения процесса	
2	Количество участников	
3	Количество операций	
4	<b>Потери</b>	
4.1	Ожидание	
4.2	Перепроизводство	
4.3	Лишние перемещения (движения работника)	
4.4	Излишняя транспортировка (продукции)	
4.5	Дефекты (брак)	
4.6	Излишняя обработка	
4.7	Запасы	

На следующей итерации команда может внести одно улучшение в процесс – избавиться от действия, которое относится к потерям. Например:

- Отказаться от лишних карточек (сортировка);
- Отказаться от высыпания карточек из конверта (исключение ненужных операций);
- Отказаться от процедуры переворачивания карточек (исключение ненужных операций) и т.п.

При этом команды могут использовать различные «приспособления», дополнительные формы для совершенствования процесса. Например:

- Изготавливают общую карту-шаблон для выкладки карточек;
- Изготавливают карту-шаблон для выкладки карточек по десяткам;
- Изготавливают мини-конверты для сортировки карточек и т.п.

Команды могут использовать еще один эффективный инструмент – распределение полномочий. Это может быть распределение операций между членами команды, либо распределение внутри команды кто с какими карточками работает.

Общую таблицу результатов (времени на выполнение задания, секунды) после каждой итерации заполняет педагог:

Номер группы	Итерация 1	Итерация 2	Итерация 3	....
1				
2				
3				
4				
5				

Для эффективного проведения занятия достаточно проведение 4-5 итераций. После рассчитывается эффективность внесенных изменений как отношение начального времени на выполнение задания (итерация 1) к времени, затраченному при выполнении последней итерации (итерация 5). Данный показатель характеризует во сколько раз повысилась результативность процесса.

## Практическое занятие № 6. Моделирование производственных процессов.

1. Что такое «отдача от расширения масштаба производства»?

2. Какой тип отдачи от масштаба обеспечивает производственная функция типа Кобба-Дугласа?
3. Производственная функция цеха, изготавливающего рамы для картин имеет вид:  
где  $Y$  – число рам;  $K$  – число часов работы машин за день;  $L$  – число работающих. Каковы средний и предельный продукты труда при  $K = 9$ ,  $L = 3$ ? Как изменяются эти продукты при удвоении затрат ресурсов?

### **Практическое занятие № 7. Разработка кайдзен-предложений.**

1 Учебная группа делится на команды по 7-8 человек. В каждой команде определяется модератор, задача которого следить за временем и не позволять членам команды в ходе обсуждения уходить от поставленной цели.

2 Каждой команде выдается бланк-задание:

#### **Карта проведения анализа проблемы**

##### 1 этап. Выбор проблемы для анализа (5 минут)

Цель: «Запустить» творческий диалог между участниками рабочей группы

1.1 Обсудить наиболее актуальные проблемы.

1.2 Индивидуально, каждый участник группы высказывается какая именно проблема должна быть рассмотрена.

1.3 Окончательный выбор проблемы для дальнейшего анализа. Совместное обсуждение и выбор окончательного варианта.

1.4 Определение ограничений для выбранной проблемы. Совместное обсуждение «границ» проблемы.

Результат 1 этапа: Четкая формулировка проблемы для исследования (30 мин).

##### 2 этап. Анализ проблемы с использованием диаграммы 4M2S

Цель: Практическое знакомство с диаграммой 4M2S

2.1 Формирование банка причин возникновения проблемы. Индивидуально каждый записывает 5-7 вариантов причин проблемы.

2.2 Совместно обсуждаются все полученные причины, сортируются по категориям. Совместное обсуждение и сортировка в соответствии с 4M2S.

2.3 Построение диаграммы 4M2S с использованием методов объединения и детализации строится диаграмма.

Результат 2 этапа: Диаграмма 4M2S.

##### 3 этап. Построение плана мероприятий по устранению причин(ы) проблемы (30 мин).

Цель: Совместный поиск решения проблемы

3.1 Анализ диаграммы 4M2S Выявление одной из причин для дальнейшего анализа.

3.2 Формирование банка возможных мероприятий по устранению причин

Проблемы. Индивидуально каждый записывает 2-3 варианта мероприятия, обосновывает свой

выбор.

3.3 Формирование перечня мероприятий.

3.4 Проводится оценка эффективности каждого мероприятия. Самому эффективному мероприятию присваивается самый большой балл.

3.5 Проводится оценка сложности каждого мероприятия. Самому сложному (дорогостоящему)

мероприятию присваивается самый маленький балл.

3.6 Вычисляется приоритет каждого мероприятия. Приоритет представляет собой произведение эффективности на сложность.

3.7 Составляется перечень наиболее приоритетных мероприятий по устранению причины.

Проставляются обозначения в таблице.

Результат 3 этапа: Перечень приоритетных мероприятий по устранению причин проблемы.

##### 4 этап. Обоснование перечня мероприятий (20 мин).

Цель: Практическое знакомство с Диаграммой Парето

4.1 Строим расчетную таблицу для построения гистограммы. Таблица содержит столбцы: наименование причин (причины указываются по убыванию их оценок), оценка причины (приоритет), накопленная сумма оценок, процент от общей суммы, накопленный процент.

4.2 Строим гистограмму. На горизонтальной оси наносим причины, величина столбца соответствует оценке причины.

4.3 Строим кумулятивную кривую. Наносятся на диаграмму значения накопленных сумм и соединяются отрезками.

4.4 Отсекаем перечень мероприятий по правилу Парето. Определяем 80 % и опускаем на горизонтальную ось проекцию.

4.5. Составляем окончательный перечень мероприятий. В перечень мероприятий включаем те, которые составляют 80 %.

Каждая команда на листе формата А3 (или А2) компактно и наглядно оформляет результаты своей работы. На презентационном плакате обязательно должны быть отражены:

- Проблема, которую анализировала команда;
- Анализ причин проблемы (метод 5 Почему и/или диаграмма Исикавы);
- Перечень мероприятий по устранению причин и оценка их эффективности (в виде оценочной таблицы);
- Выделение первоочередных мероприятий (диаграмма Парето);
- Вывод: кайдзен-предложение.

### **Практическое занятие № 8. Статистические методы.**

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задание 1. Диаграмма Парето. Выяснить, какие дефекты в большей степени влияют на качество продукции.

Исходные данные:

Причины дефектов Число дефектных деталей

Способ установки деталей на станке 82

Несоблюдение режимов обработки 32

Состояние оснастки 48

Форма заготовки 18

Состояние оборудования 22

Прочие 16

Бланк для вычислений и построения диаграммы Парето:

Причины дефектов/Число дефектных деталей/Накопленная сумма/% от общего/Накопленный %				
--	--	--	--	--

Задание 2. Диаграмма разброса. Выяснить существует ли зависимость между износом инструмента и диаметром отверстия. Если да, то установить тип зависимости.

Износ инструмента/Диаметр

1,1	11,6
1	11,5
0,9	11,3
0,5	12
0,6	11,9
0,9	11,7
1,3	11,2
1	11,4
1,1	11,5
0,6	12

Износ инструмента/Диаметр	
0,2	12,3
0,9	11,8
0,5	11,9
1,1	11,5
1	11,4
0,8	11,7
0,5	12,1
0,1	12,5
1,2	11,2

Задание 3. Стратификация. Провести анализ и выяснить какое из направлений в первую очередь должно быть подвержено детальному анализу.

Номер дефекта/ Смена/ Оператор/ Поставщик сырья/ Тип оборудования

1	1	Иван	«Мостовик»	А
2	2	Сергей	«Мостовик»	А
3	2	Алексей	«Мостовик»	Б
4	2	Игорь	«Сфера»	В
5	1	Михаил	«Сфера»	А
6	1	Евгений	«Сфера»	А
7	2	Илья	«Сфера»	В
8	1	Макар	«Мостовик»	В
9	2	Матвей	«Сфера»	Б
10	1	Олег	«Мостовик»	А
11	2	Ярослав	«Сфера»	А
12	2	Вячеслав	«Сфера»	В
13	2	Владислав	«Сфера»	В
14	1	Аркадий	«Сфера»	А
15	1	Анатолий	«Мостовик»	В
16	1	Никита	«Сфера»	А
17	1	Юрий	«Сфера»	А
18	1	Николай	«Сфера»	А
19	1	Александр	«Мостовик»	В
20	2	Назар	«Сфера»	Б
21	2	Артём	«Сфера»	Б
22	1	Валерий	«Сфера»	В
23	2	Вадим	«Сфера»	В
24	1	Виктор	«Мостовик»	В
25	2	Филипп	«Сфера»	В
26	1	Фёдор	«Мостовик»	В
27	1	Пётр	«Сфера»	В

### Практическое занятие 9. Визуализация (зрительное управление), защита от преднамеренных ошибок.

Цель занятия: изучить принципы визуализации, защиты от преднамеренных ошибок; на основе изученной экономической литературы закрепить навык визуализации (зрительного управления), защиты от преднамеренных ошибок

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить аннотацию методологии системы бездефектного изготовления продукции.
2. Изучить: метод структурного анализа: графически изобразить причинно-следственную диаграмму (диаграмма Исикавы).

3. Определите инструменты преобразований предприятий. Изложите условия применения.

4. Освоенный материал изложить в отчете «Визуализация, защита от преднамеренных ошибок» с подробным анализом возможностей каждого метода, используемых методологических технологий его применения, предприятий применяющих технологию зарубежных и отечественных, выводов, списка использованных источников

Теоретическая часть.

В рамках бережливого производства данные требования выполняются с помощью системы бездефектного изготовления продукции (ZQC – Zeroquality

control) – управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов. «Ноль дефектов» означает нулевой уровень дефектности, т.е. выпуск продукции без брака. Метод пока-ёкэ, разработанный С. Синго, позволяет предотвращать появление дефектов, в то время как статистические методы способны лишь распознавать их и измерять, он является основой бездефектного изготовления продукции.

Для всех вышеперечисленных причин возникновения дефектов, за исключением последней, могут быть применены корректирующие и предупреждающие действия. Предотвратить же ошибки операторов достаточно

трудно. Цель пока-ёкэ – найти способы защиты от непреднамеренных ошибок. При оценке качества при изготовлении изделий широко используются статистические методы, так называемые «Семь простых

инструментов качества»:

1) контрольные листки – предназначены для сбора данных. В них заносится информация о контролируемом параметре или дефектах изделия, или о причинах дефектов и т. д. Контрольные листки могут применяться как при контроле по качественным, так и при контроле по количественным признакам;

2) гистограммы – столбиковые диаграммы, показывающие количественную оценку частоты попадания зарегистрированных событий в установленные интервалы. По виду гистограммы можно анализировать форму

и параметры распределения, однородность зарегистрированных данных.

Гистограммы используются для представления структуры и характера изменчивости данных, которые трудно заметить при их табличном представлении;

3) причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы) – отображает зависимость между следствием и его потенциальными причинами

(причинно-следственный анализ). Используется для определения и структурирования факторов, влияющих на процесс;

4) диаграмма Парето – обеспечивает простой графический способ классификации причин от наиболее до наименее важных;

5) диаграмма рассеяния (разброса) – представляет собой графическое отображение взаимосвязи между различными видами данных. Используется для качественной оценки взаимосвязи между данными;

6) расслоение (стратификация) данных – представляет собой группировку данных в зависимости от источников и условий их получения.

Расслоение помогает выявить причину появления дефекта, если обнаруживается различие данных между «слоями» (стратами);

7) контрольная карта – является графическим представлением данных из выборки, которые периодически берутся и наносятся на график через определенные промежутки времени. Нанесенные на график данные сравниваются с контрольными границами. Точка графика, находящаяся вне области контрольных границ, дает сигнал о возможном изменении процесса. Наиболее широко используемый вид контрольных карт – карты Шухарта.

Контрольные вопросы

1. Назовите инструменты метода «Дзидока».
2. В чем заключается сущность системы «Пока-ёкэ»?
3. Опишите типы устройств пока-ёкэ по принципу обнаружения ошибок.
4. Опишите типы устройств пока-ёкэ с точки зрения их установки относительно деталей.
5. На каких операциях контроля используются устройства пока-ёкэ?
6. Перечислите задачи и принципы организации кружков качества.
7. Назовите функции кружков качества.
8. Назовите семь элементарных методов оценки качества изделий

### 5.3.3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

#### Задания для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

**Время на выполнение: 90 мин.**

1. Пирамида качества, предпосылки формирования концепции бережливого производства.
2. Японский опыт разработки, внедрения, совершенствования систем управления качеством.
3. Принципы и концепция системы БП.
4. Система ДАО Тойота: 14 принципов менеджмента компании.
5. Системы управления материальными потоками.
6. Системы Канбан, «Точно во время», ячеистое и поточное производство, визуализация, система 5С, стандартизация, уход за оборудованием, быстрая переналадка оборудования.
7. Виды потерь, их источники и способы их устранения.
8. Потери: перепроизводство, лишние движения, ненужная транспортировка, излишние запасы, избыточная обработка, ожидание, переделка/ брак.
9. Система 3М: Муда, Мури, Мура.
10. Управление рабочим пространством.
11. Выталкивающая и вытягивающая системы правления материальными потоками: основные принципы, достоинства и недостатки, способы повышения эффективности управления материальными потоками.
12. Виды затрат на качество.
13. Модель Джурана-Фейгенбаума.
14. Метод Кросби.
15. Затраты на процесс: конформные и неконформные затраты.
16. Концепция всеобщего блага для общества (по Г. Тагути).
17. Цель, задачи, этапы, методы и виды контроля.
18. Семь классических инструментов: контрольные листки, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, метод расслоения (стратификация), гистограмма, диаграммы рассеяния, контрольные карты.
19. Новые методы: диаграмма сродства, древовидная диаграмма, системная диаграмма, диаграмма родственных связей, стрелочная диаграмма, коррелятивная диаграмма, матричные диаграммы.
20. Охрана труда.

#### **Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет

теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.