

ЛТСа-7

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология самолетостроения»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин



« 04 » 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины «Бережливое производство»

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов  
по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»  
специализация «Технологическое проектирование  
высокоресурсных конструкций самолётов и вертолётов»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	традиционная


Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы  
профессор кафедры «Технология  
самолётостроения»,  
доктор технических наук, доцент

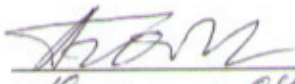
  
С.Б. Марьин  
« 09 » 04 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 09 » 04 2018 г.

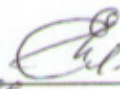
Заведующий кафедрой  
«Технология самолётостроения»

  
А.В. Бобков  
« 10 » 04 2018 г.


Заведующий выпускающей кафедрой  
«Технология самолётостроения»

  
А.В. Бобков  
« 10 » 04 2018 г.

Декан факультета заочного и дистанци-  
онного обучения

  
М.В. Семибратова  
« 11 » 04 2018 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 13 » 04 2018 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Бережливое производство» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1165, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение».

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Бережливое производство							
Цель дисциплины	Изучение основ бережливого производства. Формирование знаний, умений и навыков применения инструментов бережливого производства при производстве самолетов.							
Задачи дисциплины	- знание основных видов потерь; - знание основных понятий бережливого производства; - умение видеть и определять потери в процессе; - умение составлять карту потока создания ценности; - навыки применения инструментов бережливого производства.							
Основные разделы дисциплины	1. История бережливого производства. Задача бережливого производства в современном предприятии. 2. Основы бережливого производства (понятие ценность, потери, поток). 3. Методы анализа и решения проблем. 4. Инструменты бережливого производства (вытягивание, визуальное управление, система 5С, кайдзен).							
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач. ед. / 144 академических часа							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч.				СРС, ч.	Промежуточная аттестация, ч.	Всего за семестр, ч.
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
11 сессия	6	8	-	-	126	4	144	
ИТОГО:		6	8	-	-	126	4	144

### 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Бережливое производство» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
<b>ПК-11</b> Способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования	З1 (ПК-11-4) <b>Знать:</b> организационные и технические аспекты развития новых технологий в производстве самолетов	У1 (ПК-11-4) <b>Уметь:</b> анализировать развитие мировых технологий с учетом новых требований к технологиям, материалам, средствам технологического оснащения и оборудования	Н1 (ПК-11-4) <b>Владеть:</b> навыками по разработке и внедрению новых решений, необходимых для повышения эффективности авиационного производства

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Бережливое производство» изучается на 6-ом курсе в 11-ой сессии.

Дисциплина относится к вариативной части, является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-11 «Способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования», в процессе изучения дисциплин: «Инженерная графика в САПР // Компьютерная графика», «Автоматизация и механизация самолетостроительного производства», «Производственная практика (технологическая практика)», «Основы технологии производства самолетов».

Входной контроль не проводится.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	14
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками):	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	126
Промежуточная аттестация обучающихся	4

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)  
Лекции (6 часов). Практические занятия (8 часов).

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч.	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1. История бережливого производства. Задача бережливого производства в современном предприятии</b>					
История Toyota.TPS, как основополагающий элемент бережливого производства.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Качество, цена и время – основные показатели конкурентоспособности предприятия. Задачи производственной системы.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучаю-	20	Чтение основной и дополнитель-	ПК-11	31 (ПК-11-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч.	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	щихся (изучение теоретических разделов дисциплины)		ной литературы. Конспектирование		
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Занятия лекционного типа	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
<b>Раздел 2. Основы бережливого производства</b>					
Понятие ценности в концепции бережливого производства. Виды потерь.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Поток: участники, понятия «поставщик – заказчик/потребитель» внутренний/внешний. Диаграмма Исикавы. Цепочка создания ценности. Карта потока создания ценности.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Поиск потерь в производственном процессе.	Практическое занятие	1	На производственной площадке	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
Формирование карты потока создания ценности.	Практическое занятие	1	Традиционная	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	15	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-11	31 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)	2	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка контрольной работы)	10	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов. Техническое оформление.		У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Занятия лекционного типа	1	-	-	-
	Занятия семинарского типа	2	-	-	-
	Самостоятельная работа обучаю-	27	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч.	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	щихся				
<b>Раздел 3. Методы анализа и решения проблем</b>					
Что такое проблема? Проблемы, симптомы и причины. Типы проблем. Когда заниматься решением проблем? Разбивка проблемы, поиск первопричины. Форма отчета АЗ.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Инструменты анализа проблем (Диаграмма Исикавы, Диаграмма Паретто, Дерево проблем (дерево текущей реальности)).	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Инструменты анализа проблем Научный подход «5 Почему?», методика проведения мозгового штурма).	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Практическое применение методов анализа	Практическое занятие	1	Традиционная	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
Представление результатов анализа проблем по форме отчета АЗ	Практическое занятие	1	Традиционная	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	20	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-11	31 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)	2	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка контрольной работы)	15	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов. Техническое оформление.		У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Занятия лекционного типа	1,5	-	-	-
	Занятия семинарского типа	2	-	-	-
	Самостоятельная	37	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч.	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	работа обучающихся				
<b>Раздел 4. Инструменты бережливого производства</b>					
Система вытягивания (Kanban). Принцип Just-in-time (точно в срок). Принцип Fi-Fo.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Визуальное управление. Стандартизованная работа.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Пока-екэ. Андон (stop-процес). Автономизация.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Система 5С. Кайдзен.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
TPM. SMED.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-11	31 (ПК-11-4)
Практическое применение системы Kanban .	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
Построение производственной линии с применением инструментов бережливого производства.	Практическое занятие	2			
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	23	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-11	31 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)	4	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-11	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка контрольной работы)	15	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов. Техническое оформление.		У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)
<b>ИТОГО по разделу 4</b>	Занятия лекционного типа	2,5	-	-	-
	Занятия семинарского типа	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	42	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		4	Зачёт с оценкой	-	-
<b>ИТОГО</b>	Занятия лекци-	6	-	-	-



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч.	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>по дисциплине</b>	онного типа				
	Занятия семинарского типа	8	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	126	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоёмкость дисциплины 144 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 4 часа.					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Бережливое производство», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка отчетов по практическим работам и к их защите; выполнение и защита контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 56 с.

2. СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КнАГТУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 24 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка отчетов по практическим работам и к их защите																4	4	8
Изучение теоретических разделов дисциплины	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	78
Выполнение и защита контрольной работы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	40
<b>ИТОГО в 11 семестре и сессии</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>126</b>

### **Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:**

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1-3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

### **7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Паспорт фонда оценочных средств, применяемых при проведении текущего и промежуточного контроля знаний, навыков и умений, формирующих дисциплинарные компетенции, представлен в таблице 5.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>1. История бережливого производства. Задача бережливого производства в современном предприятии.</p> <p>2. Основы бережливого производства (понятие ценность, потери, поток).</p> <p>3. Методы анализа и решения проблем.</p> <p>4. Инструменты бережливого производства (вытягивание, визуальное управление, система 5С, кайдзен).</p>	31 (ПК-11-4)	Тест.	<p>1) Полнота конспекта согласно тематике РПД.</p> <p>2) Аккуратность оформления текста и графического материала.</p> <p>3) Логическое построение и связность текста.</p>
	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)	Практическая работа.	<p>1) Правильное и аккуратное оформление отчета.</p> <p>2) Хорошее владение навыками проведения практической работы.</p> <p>3) Полнота и глубина анализа полученных результатов с опорой на теоретические положения.</p>
	У1 (ПК-11-4) Н1 (ПК-11-4)	Контрольная работа.	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>

Таблица 6 – Технологическая карта

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>_____ 11 _____ сессии</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b></p>				
1	Практические работы	В течение сессии	5 баллов за каждую практическую работу	<p><b>5 баллов</b> – студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, ответил на все уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p><b>4 балла</b> – студент показал знания учебного материала по теме практической работы, усвоил основную литературу, ответил почти полно на все заданные уточняющие и дополнительные вопросы.</p>

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p><b>3 балла</b> – студент в целом освоил учебный материала по теме практической работы, ответил не на все заданные уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p><b>2 балла</b> – студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме лабораторной работы, не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p><b>0 баллов</b> - задание не выполнено.</p>
2	Контрольная работа	В течение сессии	20	<p><b>20 баллов</b>- задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент точно ответил на поставленные вопросы.</p> <p><b>15 баллов</b> - задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднения.</p> <p><b>10 баллов</b>- задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; - имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы.</p> <p><b>5 баллов</b>- задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; - имеет место неполнота изложения информации; студент не может ответить на поставленные вопросы.</p> <p><b>0 баллов:</b> задание не выполнено.</p>
Тест		В конце сессии	20 баллов	<p>20 баллов – 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний;</p> <p>15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний;</p> <p>10 баллов – 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний;</p> <p>5 баллов – 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний;</p> <p>0 баллов – 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.</p>
ИТОГО:		–	<b>70 баллов</b>	
<p><b>Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой:</b>  Максимальный итоговый рейтинг – 70 баллов.  Оценке «отлично» соответствует 60-70 баллов;  «хорошо» – 49-59;  «удовлетворительно» – 38-48;  менее 38 – «неудовлетворительно».</p>				

## Задания для текущего контроля

### Практические задания

#### Тема № 1 «Поиск потерь в производственном процессе»

##### *Практическое задание 1:*

В табличной форме ранжировать потери, увиденные на производственной площадке, по видам, отображенным в «классификаторе потерь».

ЦЕХ		№ ПУ		
1	2	3	4	5
Наблюдаемые действия (что делает рабочий)	Время выполнения, мин.	Вид потерь	Характеристика	Категория действия

В процессе наблюдения зафиксировать выполняемые рабочим операции и время их выполнения (колонки 1, 2).

Определить виды потерь, присутствующие в выполняемых операциях (колонка 3).

Дать краткую характеристику, что помогло определить вид потерь и определить категорию действия (колонки 4, 5).

#### Тема № 2 «Формирование карты потока создания ценности»

##### *Практическое задание 2:*

Выбрать любой производственный процесс в самолетостроении, определить его границы (вход и выход).

Определить участников выбранного процесса, оформить легенду по принципу: 1 участник = 1 цвет стикера.

Выложить выбранный процесс пошагово на ватмане, записывая каждый шаг на отдельном стикере в соответствии с легендой.

Определить шаги, добавляющие ценность. На каждом шаге схематично обозначить вид потерь, который в нем скрыт.

#### Тема № 3 «Практическое применение методов анализа»

##### *Практическое задание 3:*

В результате предварительного обследования рабочей группы были определены типы проблем, по причине которых компания несла убытки. В течение некоторого времени были собраны данные, необходимые для проведения анализа причин. Все собранные данные были внесены в таблицу в порядке убывания их значений.

№	Проблема	Количество случаев	Доля случаев, %
1	Дефекты производства	189	50%
2	Нарушение сроков поставки	101	27%
3	Повреждения упаковки	44	12%
4	Ошибки комплектации	21	6%
	<b>Другие</b>	<b>26</b>	<b>6%</b>
5	Повреждения при перевозке	11	3%
6	Повреждения при погрузке	5	1%
7	Отсутствие маркировки	4	1%
8	Отсутствие наклеек на упаковке	2	1%
9	Отсутствие инструкции по сборке	2	1%
10	Ошибки печати на упаковке	2	1%
		<b>381</b>	<b>100%</b>

На основании данных из таблицы построить гистограмму, наглядно иллюстрирующую количество случаев, возникающих по различным причинам. При этом все проблемы с долей возникновения менее 5% объединить в группу *Другие*.

1. Построить диаграмму Парето. Начертить кумулятивную прямую (линию накопленных процентов). Установить приоритет действиям, необходимым для решения проблемы.
2. Построить дерево проблем на выбранные проблемы по диаграмме Парето.
3. Построить диаграмму Исикавы на выбранные проблемы по диаграмме Парето.

#### **Тема № 4 «Представление результатов анализа проблем по форме отчета А3»**

##### ***Практическое задание 4:***

Провести анализ полученных результатов на занятии 3. Сформировать отчет формата А3.

##### ***Дополнительная информация:***

Процесс выявления, анализа и объяснения причин, является ключевым в структурировании проблемы и переходу к корректирующим действиям.

Задавая при анализе каждой причины вопрос «почему?», можно определить первопричину проблемы.

Способ взглянуть на логику в направлении «почему?» состоит в том, чтобы рассматривать это направление в виде процесса постепенного раскрытия всей цепи последовательно связанных между собой причинных факторов, оказывающих влияние на проблему качества.

#### **Тема № 5 «Практическое применение системы Kanban»**

##### ***Практическое задание 5:***

Проанализировать процесс, на который составлялась карта потока создания ценности (занятие 2), применить систему Kanban для его совершен-

ствования.

Оформить процесс в виде блок-схемы с визуальными приложениями инструмента Kanban.

## **Тема № 6 «Построение производственной линии с применением инструментов бережливого производства»**

### ***Практическое задание 6:***

#### Краткое описание игры:

В игре принимает участие 12 человек, у каждого из которых есть своя роль:

1. оператор 1;
2. оператор 2;
3. оператор 3;
4. оператор 4;
5. оператор 5;
6. покупатель (заказчик);
7. покупатель (заказчик);
8. координатор (супервизор процесса);
9. хронометрист;
10. автопогрузчик;
11. контролер качества;
12. наблюдатель (аналитик).

Игра состоит из 4-х раундов по 10 мин. каждый:

1. раунд 1 – традиционное производство;
2. раунд 2 – улучшение планировки, первичное решение проблем качества;
3. раунд 3 – сокращение партии – поток единичных изделий, улучшение организации рабочих мест, устранение проблем качества;
4. раунд 4 – балансировка линии, канбан.

Задача команды: построить «бережливую» производственную линию, применив инструменты бережливого производства.



## Комплект заданий для выполнения контрольной работы

1. Дать развернутый ответ на вопрос.

№ варианта	Вопрос
1	Объясните принцип работы системы Kanban.
2	Определите назначение и сущность метода Точно в срок (Justintime, JIT).
3	Объясните принцип работы метода Poka-Yoke, пока-йоке (Защита от ошибки).
4	Объясните сущность и цели системы 5С.
5	Объясните принцип работы системы Andon.
6	Зачем нужен метод VSM Создание карты потока создания ценности (ValueStreamMapping)?
7	Объясните сущность системы Kaizen.
8	Зачем при построении производственной системы использовать поток единичных изделий?
9	Каково назначение стандартов в бережливом производстве?
10	Объясните, почему не всеми проблемами нужно заниматься?
11	Объясните сущность инструмента визуализации и его важность в производственном процессе.
12	Объясните важность руководства в процессе внедрения бережливого производства.
13	Поясните сущность понятий муда, мура и мури в бережливом производстве.
14	Чем вызвана необходимость применения концепции бережливого производства.
15	Объясните принцип работы системы SMED.

2. Рассчитать время такта.

№ варианта	Задача
1	Участок механообработки по изготовлению кронштейнов работает 52 недели в год при пятидневной рабочей неделе по 8 часов в день. Регламентированные перерывы составляют 30 минут ежедневно. Годовая потребность заказчика – сборочного цеха, составляет 130 деталей. Рассчитайте такт (в часах) изготовления кронштейнов.
2	Участок изготовления нормалей работает в 2 смены. Продолжительность смены составляет 9 часов. В течение каждой смены предусмотрены 2 регламентированных перерыва по 15 минут и один – на приём пищи продолжительностью 1 час. Суточная потребность в заклепках заказчика – цеха детальной сборки, составляет 1080 шт. Рассчитайте время такта (в секундах) изготовления заклёпок.
3	Агрегатно-сборочный цех работает 4 недели в месяц при пятидневной рабочей неделе в 2 восьмичасовые смены. В каждой смене предусмотрено по два перерыва длительностью 15 минут. Месячная потребность цеха окончательной сборки в фюзеляжах составляет 18 шт. Рассчитайте время такта (в минутах) сборки фюзеляжей.
4	Участок анодирования работает 24 дня в месяц. Режим работы участка – односменный, десятичасовой. Регламентированные перерывы составляют 2 часа за смену. Рассчитайте время такта процесса анодирования (в

	секундах), если пропускная способность анодных ванн составляет 200 деталей в месяц, а месячная потребность у цехов-потребителей – 360 деталей.
5	Цикл покраски воздушного судна составляет 80 часов рабочего времени. Цех окраски изделий работает 24 дня в месяц с трёхсменным восьмичасовым режимом работы. Окраска производится в окрасочно-сушильной камере. Регламентированный перерыв маляров составляет 20 минут в смену. В месяц должно быть окрашено 12 воздушных судов. Рассчитайте время такта (в минутах) окраски изделий.
6	Определите такт конвейера по производству кабин, если суточная программа выпуска – 90 кабин, продолжительность рабочей смены – 8 ч. 10 мин., регламентированные перерывы – 30 мин.
7	В сентябре месяце 2011 г. (1-го сентября завод не работает) заказчику необходимо получить 960 изделий (за месяц). Завод работает 5 дней в неделю, продолжительность рабочего дня – 8 час. Определить время такта в минутах.
8	Конструкторское бюро (КБ) работает с 8 ч. 15мин. до 17 ч. 15мин с часовым перерывом на обед. За последние три месяца КБ выпустило для заказчика 240 чертежей, т.е. по 80 чертежей в месяц. Определить время такта в минутах.
9	Участок изготовления нормалей работает в 2 смены. Продолжительность смены составляет 8 часов. В течение каждой смены предусмотрены 2 регламентированных перерыва по 20 минут и один – на приём пищи продолжительностью 1 час. Суточная потребность в заклепках заказчика – цеха детальной сборки, составляет 980 шт. Рассчитайте время такта (в секундах) изготовления заклёпок.
10	В цехе осуществляется стационарная сборка изделий (с неподвижным объектом). Операции осуществляются бригадами. Месячная программа 228 изделий. Количество рабочих дней в месяце – 23, режим работы двухсменный. Продолжительность смены составляет 8 часов. Определить такт передвижения бригад сборщиков.
11	Агрегатно-сборочный цех работает 4 недели в месяц при пятидневной рабочей неделе в 2 восьмичасовые смены. В каждой смене предусмотрено по два перерыва длительностью 20 минут. Месячная потребность цеха окончательной сборки в фюзеляжах составляет 14 шт. Рассчитайте время такта (в минутах) сборки фюзеляжей.
12	В январе месяце 2018 г. (с 1 по 8 января завод не работает) заказчику необходимо получить 840 изделий (за месяц). Завод работает 5 дней в неделю, продолжительность рабочего дня – 8 час. Ежедневно предусмотрено 2 регламентированных перерыва по 15 минут и один – на приём пищи продолжительностью 1 час. Определить время такта в минутах.
13	Участок механообработки по изготовлению деталей работает 48 недель в год при пятидневной рабочей неделе по 8 часов в день. Регламентированные перерывы составляют 20 минут ежедневно. Годовая потребность заказчика – сборочного цеха, составляет 120 деталей. Рассчитайте такт (в часах) изготовления деталей.
14	Технологическое бюро (ТБ) работает с 8:00 ч. до 17:00 ч. с часовым перерывом на обед. За последние три месяца ТБ выпустило для заказчика 180 технологических процессов (ТП), т.е. по 60 ТП в месяц. Определить время такта в минутах.
15	В цехе осуществляется окончательная сборка изделий. Операции осу-

	существляются бригадами. Месячная программа 228 изделий. Количество рабочих дней в месяце – 20. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов. Определить такт передвижения бригад сборщиков.
--	---

### 3. Рассчитать ОЕЕ.

№ варианта	Задача
1	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 20 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 50 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,8 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
2	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 15 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 60 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,8 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 190 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
3	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 10 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 60 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 1,0 минуту. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 220 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
4	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 30 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 30 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 1,0 минуту. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 190 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>

5	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 40 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 30 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 1,0 минуту. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 210 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
6	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 20 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 80 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,9 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
7	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 20 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 50 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,8 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 220 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
8	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 15 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 50 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 1,0 минуту. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 210 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
9	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 25 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 70 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,8 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 210 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p>

	Коэффициент производительности: _____ Коэффициент качества: _____ Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____
10	Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 45 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 20 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,9 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий. Коэффициент доступности: _____ Коэффициент производительности: _____ Коэффициент качества: _____ Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____
11	Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 10 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 30 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 1,0 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 210 изделий. Коэффициент доступности: _____ Коэффициент производительности: _____ Коэффициент качества: _____ Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____
12	Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 60 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 30 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,9 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий. Коэффициент доступности: _____ Коэффициент производительности: _____ Коэффициент качества: _____ Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____
13	Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 40 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 90 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,9 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий. Коэффициент доступности: _____ Коэффициент производительности: _____ Коэффициент качества: _____ Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____
14	Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 50 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 20 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за

	<p>1,0 минут. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 200 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>
15	<p>Предприятие работает одну восьмичасовую смену в сутки. Время регламентированных простоев: 60 минут. Время на устранение аварий оборудования, по которому проводится анализ показателя ОЕЕ, находится на уровне 30 минут в день. При этом в среднем переналадки занимают 60 минут в день. Данное оборудование должно обрабатывать одно изделие за 0,8 минуты. По факту производилось 250 изделий в день. Из них годных 210 изделий.</p> <p>Коэффициент доступности: _____</p> <p>Коэффициент производительности: _____</p> <p>Коэффициент качества: _____</p> <p>Общая эффективность оборудования (ОЕЕ): _____</p>

4. Оформить Кайдзен-предложение на проблему, выявленную в процессе наблюдения на практическом занятии № 1, по предложенному плану:

- описать проблему (доказать, что это проблема), при необходимости приложить фотографию или нарисовать эскиз;
- описать предлагаемое улучшение, при необходимости приложить фотографию или нарисовать эскиз (описание должно быть понятным);
- указать какие потери устраняет данное улучшение, что изменится в процессе после его внедрения;
- указать какие ресурсы и в каком количестве потребуются для реализации Кайдзен-предложения.

### Тест

**1. Что лежит в основе Бережливого подхода?**

- Сокращение финансовых затрат
- Ценность для потребителя
- Увеличение доли рынка
- Качество продукции

**2. В чем заключается основная идея Бережливого производства**

- Использование выталкивающей производственной системы.
- Сокращение времени между получением заказа и его отгрузкой путем уменьшения потерь.
- Предполагает бережное отношение рабочих к оборудованию.
- Применение системы вытягивания в производстве.
- 

**3. Какие операции из нижеперечисленных добавляют ценности конечному продукту? (выбрать 4 правильных ответа)**

- Транспортировка деталей от склада к сборке;
- Механическая обработка;
- Замена инструмента;
- Пересчет деталей;
- Окраска;
- Переналадка оборудования;
- Исправление дефектов;
- Сварка;
- Распаковка;
- Контроль качества;
- Сборка;
- Хранение на складе.

**4. К основным видам потерь относятся:**

- Брак, ожидание, перемещение, транспортировка, тщательная обработка, перепроизводство, запасы
- Брак, ожидание, перемещение, транспортировка, излишняя обработка, перепроизводство, комплектация
- Брак, ожидание, перемещение, транспортировка, излишняя обработка, перепроизводство, запасы

**5. Инструменты и принципы Бережливого производства направлены на:**

- Увеличение потребительской ценности
- Сокращение численности сотрудников
- На модернизацию оборудования и инновации

**6. Для чего нужна система 5С?**

- Повысить безопасность на рабочем месте
- Повысить производительность
- Организовать рабочее место
- Для всего перечисленного

**7. Что такое Кайдзен?**

- Постоянное улучшение
- Инструмент визуального менеджмента
- Карточка, отображающая последовательность действий
- Быстрая переналадка

**8. Как Вы понимаете термин «потеря»?**

- Любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для Заказчика
- Затраты, понесенные предприятием на изготовление несоответствующей продукции (брак)
- Не использованная технологическая мощность оборудования

- Любая деятельность, потребляющая ресурсы и увеличивающая межоперационные запасы деталей

**9. Что такое JIT?**

- Только одна деталь
- Точно вовремя
- Только в последний момент
- Только сейчас

**10. Что не входит в цикл PDCA?**

- Планируй
- Делай
- Сортируй
- Воздействуй

**11. «Ячейка» это:**

- Клетка, амёба
- Такая планировка, при которой последовательные операции располагаются рядом друг за другом
- Инструмент менеджмента для унижения рабочих
- Это такая коробка для складирования метизов

**12. Что такое муда?**

- Потери
- Плохой рабочий
- Грязь
- Все из вышеперечисленного

**13. Вытягивающее поточное производство – это**

- Организация производства, при которой последующие операции сообщают о своих потребностях предыдущим операциям
- Такое производство, при котором рабочие тянут время, чтобы собрать как можно меньше
- Организация производства, при которой каждая последующая операция «вытаскивает» продукцию с предыдущей
- Производство жевательной резинки

**14. К какому виду деятельности с точки зрения потока ценностей относится следующее определение «действия, которые преобразовывают материал и информацию таким образом, что они соответствуют требованиям заказчика»?**

- Сортировка
- Действия, добавляющие ценность
- Потери
- Действия, не повышающие ценность



**15. Как в бережливом производстве называется система организации рабочего места или рабочего пространства?**

- TPM
- 5S
- OEE
- SVM

**16. К какому виду деятельности с точки зрения потока ценностей относится следующее определение «излишние действия, процессы, материалы, время или помещения, не повышающие ценности товара и степени удовлетворенности заказчика»?**

- Сортировка
- Действия, повышающие ценность
- Потери
- Действия, не повышающие ценность

**17. Какую пользу может получить сотрудник от системы подачи предложений?**

- Если предложение облегчает работу твоих коллег, они больше тебя уважают
- Решая сложные задачи можно получить новые навыки и знания
- Приятно чувствовать себя способным придумать что-то полезное
- Хорошего изобретателя освобождают от рутинной работы

**18. На какие категории делятся предметы во время первого шага 5С?**

- Полезные
- Нужные
- Не нужные срочно
- Ненужные

**19. Что является примером запасов?**

- 7 гаечных ключей одного размера у сборщика
- Переноска тяжелых предметов вручную
- Красивая упаковка промышленного товара
- Ожидание наладчика

**20. Что является примером перемещения материалов?**

- Производство продукции с запасом, потому что часть пойдет в брак
- Ожидание сменного задания
- Слишком богатая функциональность компьютерной программы
- Перевозка инструмента из кладовой в цех

**21. Что является примером дефекта?**

- Запасы сырья на три месяца вперед
- Перевозка деталей краном

- Поиск инструмента
- Повреждение деталей в ходе их хранения на складе

**22. Что является примером ожидания?**

- Планирование невыполнимого объёма производства
- Время, проведенное в очереди на медосмотр
- Красивая упаковка для продукции промышленного назначения
- Сырье несоответствующего качества

**23. Что характерно для бережливого производства?**

- Производство на склад. Сдельная оплата труда
- Высокая стандартизация элементов изделий. Организация простого и быстрого «потока производства»
- Высокая стандартизация изделий. За накопление знаний о процессе отвечают технологи
- Уникальность изделий. Сдельная оплата труда

**24. Укажите все операции, добавляющие ценность:**

- Установка операционной системы на компьютер
- Печать моментального фото на документы
- Проверка качества сырья
- Поиск крепежа для сборки каркасной конструкции

**25. Укажите все операции из перечисленных ниже, которые создают ценность:**

- Разработка нового продукта
- Распечатка акта выполненных работ
- Переупаковка товаров в поврежденных коробках на складе
- Установка кондиционера в офисе клиента

**26. Какой тип действий необходимо устранять для повышения эффективности?**

- Действия, добавляющие ценность
- Потери
- Сложные процессы
- Второстепенные процессы

**27. \_\_\_\_\_ - средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или изъятие (передачу) изделий в вытягивающей системе**

- Кайдзен
- Канбан
- Андон
- SMED

- 28. Где должна находиться Стандартизированная операционная процедура для эффективного ее использования?**
- На рабочем месте
  - У начальника производства/отдела
  - В электронном виде
  - У высшего руководства
- 29. На каком этапе внедрения системы 5С начинают использовать метод красных ярлыков?**
- Сортировка
  - Создание порядка
  - Содержание в порядке
  - Стандартизация
- 30. Какое определение точнее всего описывает суть времени такта в Бережливом производстве?**
- Промежуток времени, через который заказчик хочет получать единицу годного изделия
  - Скорость наименее производительного шага процесса
  - Время от размещения заказа до получения продукции потребителем
  - Чистое время работы основного оборудования
- 31. Что не делается при возникновении дефектов в бережливом производстве?**
- Дефектная продукция возвращается на рабочее место, где был произведен дефект
  - Дефектная продукция передается на следующий этап обработки
  - Обработывающая линия останавливается
  - Дефект исправляется без остановки обрабатывающей линии
- 32. Стандартизированная операционная процедура – это:**
- Перечень необходимых качественных характеристик продукции
  - Документ, который отражает лучший известный на данный момент способ выполнения операции
  - Алгоритм декомпозиции целей компании на нижестоящие уровни управления
  - Методика определения необходимого уровня запасов в производстве
- 33. Визуализация служит для**
- Выявления несоответствий, аномалий, ошибок, отклонений от заданного технологического процесса
  - Выявление проблем в технологическом процессе и определения инструментов их решения
  - Оформления рабочего пространства с целью улучшения условий труда
- 34. Что помогает увидеть связи между информационным потоком и потоком материалов?**

- Диаграмма Парето
- Система визуализации производственных процессов
- Карта потока создания ценности
- Диаграмма спагетти

**35. К «выталкивающему методу производства» не относится**

- Максимальная загрузка оборудования
- Большое количество запасов в виде незавершенного производства
- Свой план производства для каждого участка
- Предыдущий участок производит продукцию только по сигналу с последующего участка

**36. К 8-му виду потерь относится**

- Нереализованный творческий потенциал сотрудников
- Не выявленный творческий потенциал сотрудников
- Нереализованные возможности карьерного роста сотрудников

**37. В понятие «ценность» входит**

- Качество, максимальное количество свойств, высокая скорость поставок продукта (услуги)
- Качество, потребительские свойства, своевременность поставок продукта (услуги)
- Качество, потребительские свойства, современные технологии изготовления продукта (услуги)

**38. Содержание рабочего места в чистоте служит для**

- Выявления и устранения неисправностей
- Придания опрятного вида оборудованию
- Изменения конфигурации рабочей зоны

**39. В показатели эффективности «ячейки» входит**

- Процент продукции, годной с первого раза
- Количество оборудования, используемого в ячейке
- Количество работников в ячейке

**40. В потоке создания ценности сотрудники должны**

- Слышать голос внутреннего клиента
- Руководствоваться своим опытом и видением
- Обеспечивать запас продукции

**41. Выпуск продукции должен планироваться исходя из**

- Потребностей клиента
- Возможностей производства
- Имеющихся материалов

**42. «Вытягивающий метод производства» это**

- Производство как можно большими партиями
- Производство операцией продукции по запросу следующей операции
- Планирование производства сезонной продукции

**43. Для проведения мозгового штурма требуется**

- Создать проблему
- Обладать навыками проведения «Анализа 7 циклов»
- Обозначить цели мозгового штурма и собрать команду из компетентных сотрудников

**44. При возникновении проблемы необходимо**

- Найти виновника
- Найти причину
- Успеть скрыть от всех

**45. Визуальное управление в потоке создания ценности направлено на**

- Выявление отклонений в потоке и принятие быстрых мер
- Служит для повышения культуры производства
- Является одним из шагов Системы 5С

**46. «Красный ярлык»**

- Используется при организации рабочего места на принципах Системы 5С
- Является сигналом о проблеме на линии
- Должен быть разработан специалистом технологического отдела

**47. Диаграмма «Спагетти» это**

- Траектория движения оператора во время выполнения операции
- Траектория движения продукта по потоку создания ценности
- Оба варианта ответа верные

**48. Поток создания потребительской ценности включает в себя**

- Только операции, добавляющие ценность продукту
- Операции, добавляющие ценность и не добавляющие ценность продукту
- Только поток материалов

**49. На что влияет «излишняя транспортировка» как вид потерь?**

- Снижает ресурсы
- Повышает квалификацию персонала
- Снижает уровень брака
- Увеличивает время обработки

**50. На что влияет перепроизводство как вид потерь?**

- Блокирует ресурсы и создает запасы

- Увеличивает потребность в персонале
- Увеличивает время обработки
- Создает дефицит

**51. Какой термин означает «защита от дурака» или «предотвращение ошибок»?**

- Андон
- Муда
- Дзидока
- Пока-ёка

**52. Что из перечисленного не является одним из видов потерь на производстве?**

- Перепроизводство
- Транспортировка материалов
- Ожидание
- Избыточная производительность

**53. Что такое 5С?**

- Метод эффективной организации рабочего пространства
- Метод достижения эффективной работы оборудования
- Система коммуникации между разными уровнями управления
- Процедура отбора и найма сотрудников

**54. Кто дает сигнал для начала производства при вытягивающей системе?**

- Следующий процесс
- Высшее руководство
- Заказчик
- Предыдущий процесс

**55. Какой этап не входит в систему 5С?**

- Стандартизируй
- Сортируй
- Содержи в чистоте
- Созерцай

**56. На каком предприятии впервые системно применили принципы и инструменты бережливого производства?**

- Motorola
- Toyota
- Ford

**57. Какие стандарты должны располагаться на рабочем месте?**

- Визуальные стандарты
- Стандарты по безопасности
- Стандарты по уборке

- Рабочие стандарты
- Все вышеперечисленные

**58. Выберите последовательность шагов в 5С**

- Содержание в чистоте, соблюдение порядка, совершенствование, сортировка, стандартизация
- Соблюдение порядка, сортировка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование
- Сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование
- соблюдение порядка, содержание в чистоте, сортировка, совершенствование, стандартизация

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература**

1. Ключев, А. В. Концепция бережливого производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ключев. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 88 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68438.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Приоритеты авиационных технологий: В 2 кн. Кн.1 / Науч. ред. А.Г.Братухин. - М.: Изд-во МАИ, 2004. - 697с.

3. Приоритеты авиационных технологий: В 2 кн. Кн.2 / Науч. ред. А.Г.Братухин. - М.: Изд-во МАИ, 2004. - 639с.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Вэйдер, М. Инструменты бережливого: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства производства [Электронный ресурс] / М. Вэйдер. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 125 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43616.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Тэппинг, Д. Бережливый офис: устранение потерь времени и денег [Электронный ресурс] / Д. Тэппинг, Э. Данн. – 4-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 320 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74908.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Зайцев, Г. Н. Управление качеством в процессе производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с. ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Официальный сайт ФГБУ ФИПС <http://www1.fips.ru>.

4. Научная электронная библиотека IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com>, свободный. – Загл. с экрана.



При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн-доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение дисциплине «Бережливое производство» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Таблица 7 Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, изучение разделов по теме занятия, выполнение практических заданий по установленному алгоритму
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение контрольной работы (КР).

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Бережливое производство» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение и оформление КР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- выполнения и защиты КР.

Текущий и рубежный контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выпол-

нения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

В качестве опорного конспекта лекций используется учебное пособие для вузов:

Вялов, А.В. Бережливое производство: учебное пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 100 с.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины «Бережливое производство» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, Windows Player (или другие программы просмотра видео) в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к защите отчетов по практическим работам.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Для оперативного получения нормативной информации используется информационно-справочные системы: «Консультант Плюс», «Кодекс», (Соглашение о сотрудничестве №32/18 от 31.05.2018 г.).

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения индивидуальных заданий.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Бережливое производство» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и презентаций индивидуальных заданий.

Для реализации программы дисциплины «Бережливое производство» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Учебная ауд.	Мультимедийный класс	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций
Учебная ауд.	Вычислительный центр ССФ	12 персональных компьютеров	Проведение контрольных и практических занятий

