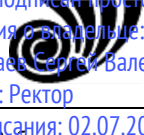


<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.07.2026 11:26:18 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323</p>	 <p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>Рабочая программа дисциплины "Бережливое производство" по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 "Системный анализ и управление" направленности (профилю) Бизнес-моделирование и процессная аналитика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 1</p>
---	--	--	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Бережливое производство

Направление подготовки (специальность)

27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

Бизнес-моделирование и процессная аналитика

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний концептуальных основ бережливого производства и
умений применения инструментов для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.13

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Системы менеджмента качества

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Технология и организация производства товаров и услуг

Квалиметрия и средства контроля качества

Средства и методы управления качеством

Разработка документации по контрольно-надзорной деятельности

Организация и планирование производства

Управление коммерческой деятельностью на предприятии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен определять и согласовывать требования к продукции (услугам), установленные потребителями, а также требования, не установленные потребителями, но необходимые для эксплуатации продукции (услуг)

Уметь:

Уметь выявлять корневые причины дефектов с использованием инструментов бережливого производства; применять стандартизированные операционные карты для документирования корректирующих действий; рассчитывать и интерпретировать ОЕЕ для анализа потерь на оборудовании

Знать:

Знать классификацию и признаки основных видов потерь (муда) в бережливом производстве; методы квалиметрического анализа несоответствий (диаграмма Исикавы, Парето, «5 почему»); принципы работы системы «встроенного качества» (Jidoka, Poka-yoke); показатели эффективности оборудования ОЕЕ и его составляющие

Владеть:

Владеть навыками разработки корректирующих мероприятий по результатам анализа потерь и дефектов; навыками внедрения Poka-yoke (защитных устройств) для исключения повторения дефектов; навыками составления актов о несоответствиях и отчетов по корректирующим действиям в рамках кайдзен-проектов; навыками обучения персонала методам выявления и устранения потерь.

ПК-4: Способен разрабатывать мероприятия по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям

Знать:

Знать методологию «встроенного качества» и инструменты предотвращения дефектов (Jidoka, Poka-yoke, стандартизация); принципы организации бережливого производства (5S, TPM, SMED, JIT, Канбан); этапы планирования качества новой продукции (APQP) и механизмы управления подготовкой производства; методы картирования потока создания ценности (VSM).

Уметь:

Уметь применять картирование потока создания ценности (VSM) для выявления и устранения потерь на этапах проектирования и производства; использовать методологию быстрой переналадки (SMED) для сокращения времени простоя и предотвращения дефектов при переходах; внедрять стандартизированную работу и визуальные элементы контроля (операционные инструкции, стандарты 5S); применять систему TPM для предотвращения отказов оборудования и связанных с ними дефектов; разрабатывать мероприятия в рамках APQP-проектов с использованием инструментов встроенного качества; вовлекать персонал в постоянное улучшение (кайдзен) для выявления и устранения потенциальных источников дефектов; применять эффективные методы мотивации и стимулирования труда для повышения ответственности за качество.



Владеть:

Владеть навыками выбора и обоснования метода предотвращения несоответствий (Рока-yoke, Jidoka, 5S, TPM) для конкретной производственной задачи; навыками разработки предупреждающих мероприятий в рамках APQP-проектов; навыками составления отчётов по предупреждению выпуска несоответствующей продукции (услуг); навыками организации признания результатов и вознаграждения персонала за вклад в предотвращение потерь; навыками проведения самооценки соответствия принципам бережливого производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать классификацию и признаки основных видов потерь (муда) в бережливом производстве; методы квалитетического анализа несоответствий (диаграмма Исикавы, Парето, «5 почему»); принципы работы системы «встроенного качества» (Jidoka, Рока-yoke); показатели эффективности оборудования ОЕЕ и его составляющие
3.1.2	Знать методологию «встроенного качества» и инструменты предотвращения дефектов (Jidoka, Рока-yoke, стандартизация); принципы организации бережливого производства (5S, TPM, SMED, JIT, Канбан); этапы планирования качества новой продукции (APQP) и механизмы управления подготовкой производства; методы картирования потока создания ценности (VSM).
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь выявлять корневые причины дефектов с использованием инструментов бережливого производства; применять стандартизированные операционные карты для документирования корректирующих действий; рассчитывать и интерпретировать ОЕЕ для анализа потерь на оборудовании
3.2.2	Уметь применять картирование потока создания ценности (VSM) для выявления и устранения потерь на этапах проектирования и производства; использовать методологию быстрой переналадки (SMED) для сокращения времени простоя и предотвращения дефектов при переходах; внедрять стандартизованную работу и визуальные элементы контроля (операционные инструкции, стандарты 5S); применять систему TPM для предотвращения отказов оборудования и связанных с ними дефектов; разрабатывать мероприятия в рамках APQP-проектов с использованием инструментов встроенного качества; вовлекать персонал в постоянное улучшение (кайдзен) для выявления и устранения потенциальных источников дефектов; применять эффективные методы мотивации и стимулирования труда для повышения ответственности за качество.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть навыками разработки корректирующих мероприятий по результатам анализа потерь и дефектов; навыками внедрения Рока-yoke (защитных устройств) для исключения повторения дефектов; навыками составления актов о несоответствиях и отчётов по корректирующим действиям в рамках кайдзен-проектов; навыками обучения персонала методам выявления и устранения потерь.
3.3.2	Владеть навыками выбора и обоснования метода предотвращения несоответствий (Рока-yoke, Jidoka, 5S, TPM) для конкретной производственной задачи; навыками разработки предупреждающих мероприятий в рамках APQP-проектов; навыками составления отчётов по предупреждению выпуска несоответствующей продукции (услуг); навыками организации признания результатов и вознаграждения персонала за вклад в предотвращение потерь; навыками проведения самооценки соответствия принципам бережливого производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 144	Виды контроля в семестрах: экзамены 4
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 64	
самостоятельная работа	: 40,7	
часов на контроль	: 36	
контактная работа: 67,3		
ИКР: 3,3		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
-------------	---	----------------	-------	------------



	Раздел 1. Содержание и экономические результаты проекта подготовки производства и выпуска нового продукта.			
1.1	Основные понятия и методология бережливого производства /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
1.2	Методология бережливого производства /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
1.3	Методология бережливого производства /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 2. Концепция "Бережливого производства". Нормирование труда.			
2.1	Концепция "Бережливого производства". Нормирование труда. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
2.2	Концепция "Бережливого производства". /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
2.3	Нормирование труда. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 3. Процесс создания ценности для потребителя. Оценка производительных и непроизводительных затрат			
3.1	Процесс создания ценности для потребителя. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
3.2	Оценка производительных и непроизводительных затрат /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
3.3	Оценка производительных и непроизводительных затрат /Ср/	4	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 4. Организация рабочего пространства на рабочем месте по методике 5S. Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.			
4.1	Организация рабочего пространства на рабочем месте по методике 5S. Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
4.2	Организация рабочего пространства на рабочем месте по методике 5S. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
4.3	Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
4.4	Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 5. Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Системы моделей объектов (процессов) деятельности.			
5.1	Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Системы моделей объектов (процессов) деятельности. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
5.2	Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Системы моделей объектов (процессов) деятельности. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
5.3	Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Системы моделей объектов (процессов) деятельности. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 6. Картирование потока создания ценности. Стандартизированная работа.			
6.1	Картирование потока создания ценности. Стандартизированная работа. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
6.2	Картирование потока создания ценности. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
6.3	Картирование потока создания ценности. Стандартизированная работа. /Ср/	4	3,7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1



	Раздел 7. Технический регламент обслуживания технологического оборудования. Методология тотального обслуживания С. Накаджимы (TPM).			
7.1	Методология тотального обслуживания С. Накаджимы (TPM). /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
7.2	Технический регламент обслуживания технологического оборудования. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
7.3	Технический регламент обслуживания технологического оборудования. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 8. Методика быстрой переналадки оборудования SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами КАНБАН. Организация поставок ресурсов по системе "Точно вовремя" (Just in Time).			
8.1	Методика быстрой переналадки оборудования SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами КАНБАН. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
8.2	Организация поставок ресурсов по системе "Точно вовремя" (Just in Time). /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
8.3	Методика быстрой переналадки оборудования SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами КАНБАН. Организация поставок ресурсов по системе "Точно вовремя" (Just in Time). /Ср/	4	12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 9. Управление подготовкой производства как инструмент предупреждения потерь. Методология "Встроенного качества".			
9.1	Методология "Встроенного качества". /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
9.2	Управление подготовкой производства как инструмент предупреждения потерь. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
9.3	Управление подготовкой производства как инструмент предупреждения потерь. Методология "Встроенного качества". /Ср/	4	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
	Раздел 10. Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации			
10.1	Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
10.2	Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
10.3	Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации /Ср/	4	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1
10.4	Иная контактная работа /ИКР/	4	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, доклад, практикум, теоретические вопросы

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерный перечень тем докладов для текущей аттестации:

1. Инструменты БП: области применения, адаптация под вид профессиональной деятельности.
2. Кайдзен (непрерывное улучшение).
3. «Пять «S» (система рационализации рабочего места). Стандартизированная работа.
4. Методика всеобщего обслуживания оборудования TPM.
5. Методика быстрой переналадки SMED.
6. Встроенное качество.
7. Канбан, поток единичных изделий
8. Модель внедрения БП. Ключевые показатели эффективности работы.
9. Целеполагание в бережливой организации.



10. Применение методов мотивации персонала

Подготовка докладов:

В докладе должны быть представлены все существенные моменты (концепции, доказательства, фактический материал), необходимые для раскрытия темы, содержащиеся в найденных источниках.

Другой важной целью написания доклада является демонстрация вашего умения провести критический научный анализ концепций, изложенных в реферируемых источниках (источнике).

Доклад не должен ограничиваться представлением и критическим анализом материала, содержащегося в источниках. Главной целью доклада является формулировка собственной авторской позиции по избранной теме и обоснование этой позиции при помощи привлекаемых источников. Концепции (идеи, тезисы), содержащиеся в источниках, могут при этом как приниматься, так и отвергаться, корректироваться или пересматриваться автором доклада.

Доклад должен обязательно содержать: определение объекта исследования; постановку исследовательских задач; положения и выводы, предлагаемые для обсуждения на семинаре.

Доклад должен быть снабжен ссылками на основные факты, определения, формулировки и т.п. по теме доклада, приводимые в источниках. Желательно применение прямого цитирования.

База практикумов в рамках текущей аттестации:

Практикум 1.

Оптимизация времени выполнения задания на контроль партии деталей.

Разработать рекомендации по оптимизации рабочего времени на выполнение производственного задания.

Представить по структуре: 1. Результаты измерений деталей. 2. Рабочее время до и после оптимизации. 3.

Мероприятия по оптимизации трудового процесса.

Практикум 2

Расчёт показателей трудового процесса. Представить по структуре: 1. Карта содержания трудового процесса. 2.

Микроэлементное нормирование по заданной операции. 3. Расчёт показателей тяжести, сложности, условий, интенсивности труда.

Практикум 3.

Организация рабочего места по системе 5S.

Разработать планировку рабочего места. Представить по структуре: 1. Оптимизация рабочего пространства по системе 5S. 2. Планировка рабочего места.

Практикум 4. Разработка Рабочей инструкции рабочего.

Разработать Рабочую инструкцию трудового процесса рабочего. Представить по структуре: 1. Порядок подготовки к работе для эффективного труда рабочего. 2. Действия по обеспечению безопасного труда рабочего. 3. Действия по обеспечению качества выполнения трудового процесса. 4. Действия по завершению работы.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

База тестовых вопросов закрытого типа для промежуточной аттестации:

Выберите один верный ответ из предложенных:

Вопрос 1.

Что понимается под «потерями» (муда) в концепции бережливого производства?

A. Любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для потребителя

B. Только брак и дефекты продукции

C. Только простой оборудования

D. Только излишние запасы

Вопрос 2.

Кто является основателем производственной системы Toyota (TPS), которая легла в основу концепции бережливого производства?

A. Генри Форд

B. Тайити Оно

C. Эдвард Деминг

D. Сигео Синго

Вопрос 3.

Сколько шагов (этапов) включает в себя система 5S?

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

Вопрос 4.

Как расшифровывается аббревиатура SMED?



- A. Single Minute Exchange of Die
- B. Standard Method of Equipment Diagnosis
- C. Systematic Maintenance of Engineering Data
- D. Single Method of Exchange Delivery

Вопрос 5.

Что отображает диаграмма Ямазуми?

- A. Динамику изменения цен на сырье
- B. Время работы и простоя оператора, а также балансировку операций на производственной линии
- C. Процент брака по видам дефектов
- D. Структуру себестоимости продукции

Вопрос 6.

Для чего предназначена система Канбан?

- A. Для автоматизации бухгалтерского учета
- B. Для вытягивающего управления материальными потоками и подачи ресурсов на рабочие места
- C. Для расчета заработной платы персонала
- D. Для тестирования качества готовой продукции

Вопрос 7.

Что из перечисленного относится к основным потерям по методологии TPM (Всеобщее обслуживание оборудования)?

- A. Только перепроизводство
- B. Потери, связанные с простоями, снижением скорости работ, дефектами при работе оборудования
- C. Только лишние движения оператора
- D. Только излишние запасы

Вопрос 8.

Какое устройство или метод относится к инструментам «встроенного качества» (Poka-yoke)?

- A. Диаграмма Ганта
- B. Защитное устройство, не позволяющее совершить ошибку (например, датчик, не дающий закрыть форму, если деталь не установлена)
- C. Система материального стимулирования
- D. Инструкция по охране труда

Вопрос 9.

Какой этап в методологии 5S предполагает поддержание рабочего места в чистоте и порядке на постоянной основе, а также создание стандартов уборки?

- A. Сортировка (Seiri)
- B. Систематизация (Seiton)
- C. Содержание в чистоте (Seiso)
- D. Стандартизация (Seiketsu)

Вопрос 10.

Как рассчитывается показатель OEE (Overall Equipment Effectiveness) в методологии TPM?

- A. Произведение коэффициентов готовности, производительности и качества
- B. Сумма коэффициентов готовности, производительности и качества
- C. Отношение фактической производительности к паспортной
- D. Разность между плановым и фактическим временем работы

Вопрос 11.

Установите правильную последовательность шагов внедрения системы 5S:

- A. Соблюдение порядка (рациональное расположение предметов) – Seiton
- B. Сортировка (избавление от лишнего) – Seiri
- C. Совершенствование (формирование привычки соблюдать правила) – Shitsuke
- D. Сияние (поддержание чистоты) – Seiso
- E. Стандартизация (создание единых правил) – Seiketsu

Вопрос 12.

Установите правильную последовательность этапов проведения SMED (быстрой переналадки) по Методике С.

Синго:

1. Преобразование внутренних операций во внешние
2. Разделение внутренних и внешних операций переналадки
3. Оптимизация всех операций переналадки
4. Устранение необходимости регулировок
5. Анализ и хронометраж текущей переналадки

Вопрос 13.

Установите правильную последовательность этапов картирования потока создания ценности (VSM).



- A. Построение карты будущего состояния
B. Построение карты текущего состояния
C. Разработка плана достижения будущего состояния
D. Сбор данных о процессах и потоках материалов
Вопрос 14.
Установите правильную последовательность шагов при внедрении системы Канбан:
1. Определение количества карточек Канбан
2. Визуализация потока (доски Канбан)
3. Обучение персонала правилам работы с Канбан
4. Стандартизация процессов и тары
5. Пилотный запуск на одном участке
Вопрос 15.
Установите правильную последовательность этапов внедрения встроенного качества (Jidoka / Poka-yoke):
A. Остановка процесса при обнаружении дефекта
B. Проектирование защитных устройств (Poka-yoke)
C. Анализ корневых причин дефекта
D. Выявление типовых ошибок и дефектов
Вопрос 16.
Установите правильную последовательность шагов при балансировке производственной линии с помощью диаграммы Ямазуми:
1. Построение диаграммы Ямазуми для текущего состояния
2. Выявление перегруженных и недогруженных операций
3. Распределение операций между рабочими местами
4. Сбор данных о времени выполнения операций
5. Оптимизация (перекантовка) потока
Вопрос 17.
Установите правильную последовательность этапов кайдзен-проекта:
A. Планирование изменений
B. Стандартизация улучшенного процесса
C. Анализ текущего состояния
D. Внедрение улучшений
Вопрос 18.
Установите правильную последовательность действий при расчете показателя ОЕЕ (общая эффективность оборудования):
1. Измерение коэффициента качества (качество)
2. Измерение коэффициента производительности (производительность)
3. Измерение коэффициента готовности (доступность)
4. Расчет $OEE = \text{готовность} \times \text{производительность} \times \text{качество}$
Вопрос 19.
Установите правильную последовательность шагов системы ЛТ (точно вовремя):
A. Поставка материалов точно к моменту их использования
B. Производство точно в срок
C. Отгрузка готовой продукции по требованию заказчика
D. Выравнивание производственного графика
Вопрос 20.
Установите правильную последовательность этапов выполнения APQP-проекта (планирование качества продукции):
1. Планирование и определение программы
2. Разработка продукции
3. Валидация производства
4. Разработка технологического процесса
5. Обратная связь, оценка и корректирующие действия
- База тестовых вопросов открытого типа для промежуточной аттестации:
Определите, верно или неверно утверждение.
Вопрос 21.
Перепроизводство в концепции бережливого производства считается самым опасным видом потерь, так как оно порождает все остальные виды потерь.
Вопрос 22.
Хронометраж и фотография рабочего времени относятся к методам нормирования труда в бережливом производстве.
Вопрос 23.



Цель внедрения системы 5S заключается исключительно в поддержании чистоты на рабочем месте.

Вопрос 24.
Диаграмма Ямазуми показывает только время простоев оборудования и не учитывает действия оператора.

Вопрос 25.
При внедрении TPM (всеобщего обслуживания оборудования) операторы оборудования освобождаются от любых обязанностей по его обслуживанию и наладке.

Вопрос 26.
Система Канбан основана на «выталкивающем» принципе управления материальными потоками.

Вопрос 27.
Внедрение метода SMED позволяет сократить время переналадки оборудования за счет перевода максимального количества внутренних операций во внешние.

Вопрос 28.
Jidoka (автономизация / встроенное качество) предполагает автоматическую остановку оборудования при обнаружении отклонения.

Вопрос 29.
Кайдзен в бережливом производстве означает кардинальное, революционное изменение процесса (дорогостоящее и длительное).

Вопрос 30.
Для успешного внедрения бережливого производства достаточно только внедрить инструменты 5S и не требуется вовлечения и мотивации персонала.

Заполните пропуски одним или несколькими словами.

Вопрос 31.
С точки зрения бережливого производства, _____ — это любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для потребителя.

Вопрос 32.
Система _____ включает пять этапов: сортировка, систематизация, содержание в чистоте, стандартизация и совершенствование.

Вопрос 33.
_____ — это японский термин, обозначающий постоянное непрерывное совершенствование процессов с участием всех сотрудников.

Вопрос 34.
Методика _____ (Single Minute Exchange of Die) позволяет сократить время переналадки оборудования до однозначного числа минут (менее 10).

Вопрос 35.
Система _____ («точно вовремя») предполагает производство и поставку необходимых деталей в нужном количестве к требуемому моменту времени.

Вопрос 36.
Карта _____ (VSM) используется для визуализации и анализа материальных и информационных потоков при создании ценности.

Вопрос 37.
Показатель _____ (OEE) характеризует эффективность использования оборудования и рассчитывается как произведение коэффициентов готовности, производительности и качества.

Вопрос 38.
_____ — это инструмент встроенного качества, предотвращающий непреднамеренные ошибки оператора (например, датчики, ограничители, шаблоны).

Вопрос 39.
Диаграмма _____ (Pareto) используется для визуализации и ранжирования проблем по степени их значимости (принцип 80/20).

Вопрос 40.
_____ труда в бережливом производстве — это процесс определения необходимых временных затрат и установления нормативов выполнения операций (хронометраж, фотография рабочего дня).

База теоретических вопросов для промежуточной аттестации:

Тема 1. Содержание и экономические результаты проекта подготовки производства и выпуска нового продукта.
Тема 2. Условия и организация работы компании "Тойота". Концепция "Бережливого производства". Нормирование труда. Бережливая организация. Понятие о потребителе. Понятие о ценности и потерях. Эффективность. Производительность труда. Факторы роста производительности труда. Прибыль предприятия. Прибыльность как основа конкурентоспособности предприятия. Условия прибыльности предприятия. Долгосрочная конкурентоспособность предприятия. Нормирование труда. Хронометраж. Фотография рабочего времени. Микроэлементное нормирование труда.



Тема 3. Процесс создания ценности для потребителя. Оценка производительных и непроизводительных затрат. Ценности и потери. Процессы, создающие ценность. Процессы, не создающие ценность. Техничко-экономический анализ. Перепроизводство. Излишек запасов. Ожидание (простои). Транспортировка. Лишние движения. Излишняя обработка. Переделка (дефекты). Потери неэффективного менеджмента. Организация производственного и трудового процесса. Пути сокращения цикла выполнения работ. Оценка производительных и непроизводительных затрат.

Тема 4. Организация рабочего пространства на рабочем месте по методике 5S. Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа. Технология создания эффективного рабочего места. Цели внедрения 5S. Сортировка. Систематизация. Содержание в чистоте. Стандартизация. Соблюдение и совершенствование. Стандарты поддержания чистоты и порядка. Визуализация. Операционная инструкция. Преимущества внедрения 5S на предприятии. Неэффективный менеджмент. Анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.

Тема 5. Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Системы моделей объектов (процессов) деятельности. Перебалансировка процессов. Цели выравнивания процессов. Шаги по выравниванию процессов. Оптимизация работы конвейера. Кайдзен и эксперимент: оптимизация. Балансировка производственных линий с применением диаграммы Ямазуми. Стандартная операционная карта. Визуальные элементы стандартной рабочей инструкции. Производственная логистика. Кайдзен-проект. Системы моделей объектов (процессов) деятельности.

Тема 6. Картирование потока создания ценности. Стандартизированная работа. Поток создания ценности. Карта потока создания ценности. Картирование производственных процессов. Количественные показатели потока создания ценности. Методика картирования потока. Карта текущего состояния. Карта будущего состояния. Методы анализа и решения проблем. Карта решения проблем. План выполнения. Стандарт. Стандартизированная работа.

Тема 7. Технический регламент обслуживания технологического оборудования. Методология тотального обслуживания С. Накаджимы (TPM). Цели TPM. Виды потерь в TPM. Условия применения TPM. KPI-показатели. OEE - показатель эффективности использования оборудования. Взаимосвязь обслуживания и частоты поломок. Период возникновения поломок. Виды поломок оборудования. Виды износа. Закрепление ответственности за состоянием оборудования на рабочих местах. Шаги самостоятельного обслуживания. Основные потери на оборудовании. Сокращение времени ремонтов.

Тема 8. Методика быстрой переналадки оборудования SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами КАНБАН. Организация поставок ресурсов по системе "Точно вовремя" (Just in Time). Методика быстрой переналадки оборудования С. Синго "SMED". Цели SMED. Сферы применения системы SMED. Этапы внедрения SMED. Метод сокращения времени на переналадку. Шаги и результаты SMED. Результаты внедрения SMED. Вытягивающая система обеспечения рабочих мест ресурсами (Канбан). Основные преимущества системы Канбан. Производственный Канбан. Шаги внедрения Канбан. История возникновения метода Just in Time. Области применения метода ЛТ. Базовые принципы системы "Точно вовремя" (just in Time). Движение сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции при использовании метода ЛТ. Предпосылки эффективного применения метода. Предотвращение потерь. Преимущества внедрения ЛТ. Возможные проблемы применения ЛТ. Условия эффективного применения. Примеры применения метода.

Тема 9. Управление подготовкой производства как инструмент предупреждения потерь. Методология "Встроенного качества". APQP-проект. APQP-команда. Механизмы управления проектами подготовки производства. Методология "Встроенного качества". Преимущества Встроенного качества. Инструменты Встроенного качества. Jidoka (Дзидока). Рока-юке (Пока-ёкэ). Стандартизация. Этапы внедрения Встроенного качества. Петли качества. Инструменты качества. Диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Работа с проблемами.

Тема 10. Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективные методы мотивации. Вовлечение персонала в постоянное улучшение. Эффективный менеджмент управления персоналом. Эффективные методы мотивации и стимулирования труда персонала на предприятии. Лидерство. Психологический климат в коллективе. Найм и адаптация персонала. Наставничество. Совещание. Система оплаты труда. KPI. Организация признания результатов и вознаграждений. Соотношение темпов роста производительности труда и средней заработной платы.

6.4. Критерии оценивания

Для аттестации студентов по дисциплине «Бережливое производство» используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинг студента определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате зачёта (промежуточная аттестация). Усвоение изучаемой студентом учебной дисциплины в семестре оценивается максимум в 100 баллов.

I. Текущая аттестация (работа в семестре) – 60 баллов

1. Студенты выполняют все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитываются об их выполнении в сроки, установленные преподавателем.
2. Преподаватель может начислять студенту дополнительные баллы за особые успехи в изучении дисциплины (доклады, активная работа у доски, участие в студенческих конференциях, дополнительные самостоятельные



задания)

Ниже приведено максимальное количество баллов, которое может набрать студент по видам учебной деятельности в течение семестра.

Работа студента в семестре включает в себя несколько видов оценочных работ:

1. Работа в семестре (до 10 баллов);
2. Практикум (до 20 баллов);
3. Доклад (до 30 баллов);

II. Промежуточная аттестация (экзамен) – 40 баллов

Экзамен проводится в письменном виде, предлагается билет с 2 теоретическими вопросами и тест из 20 вопросов. За каждый вопрос студент получает от 0 до 10 баллов соответственно, за каждое тестовое задание – 1 балл соответственно.

Итоговая оценка по дисциплине в семестре складывается из общего количества баллов текущей и итоговой аттестации.

№	Общая сумма баллов	Оценка
1	80 – 100	отлично
2	60-79	хорошо
3	40-59	удовлетворительно
4	Менее 40	неудовлетворительно

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос:

1. Студент полно и аргументировано отвечает в письменной форме по содержанию темы, заданной теоретическим вопросом; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно. 10 баллов.
2. Студент аргументировано отвечает в письменной форме по содержанию темы, заданной теоретическим вопросом; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, но допускает некоторые неточности. 6-9 баллов.
3. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений определенной вопросом темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. 3-5 баллов.
4. Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. 0-2 балла.

Критерии оценивания докладов:

- 1) Соответствие текста доклада требованиям по структуре, объему, соответствию теме и отсутствию некорректных заимствований; наличие презентации к докладу, соответствующей теме и выполненной в удобной для восприятия форме; умение подать материал доклада в доступной и интересной для слушателя форме; умение аргументированно отвечать на вопросы по теме доклада - студент грамотно докладывает, в том числе при помощи презентации, о результатах проделанной работы, отвечает на все вопросы- 21-30 баллов.
- 2) Соответствие текста доклада требованиям по структуре, объему, соответствию теме и отсутствию некорректных заимствований; наличие презентации к докладу, соответствующей теме и выполненной в удобной для восприятия форме; умение подать материал доклада в доступной и интересной для слушателя форме; умение аргументированно отвечать на вопросы по теме доклада - студент грамотно докладывает, в том числе при помощи презентации, о результатах проделанной работы, отвечает на часть вопросов - 16-20 баллов.
- 3) Наблюдаются некоторые несоответствия в структуре, высокий процент заимствований, студент затрудняется отвечать на вопросы - 10-15 баллов.
- 4) Есть серьезные нарушения в логике изложения, неточности, студент не отвечает на вопросы - 0-9 баллов.

Критерии оценивания практикумов:

Высокий уровень (4-5 баллов): полные измерения, точные расчёты, 3–5 конкретных мероприятий с расчётом экономии; полная карта, корректное микроэлементное нормирование, все показатели рассчитаны и проинтерпретированы; наглядная планировка «до/после»; все 5 шагов подробно описаны и реализованы на схеме; полноценная рабочая инструкция, готовая к внедрению; все разделы детализированы.

Средний уровень (2-3 балла): Измерения и расчёты выполнены с неточностями; 2–3 общих мероприятия; карта составлена частично; микроэлементное нормирование и расчёты с ошибками; планировка схематична; шаги 5S описаны, но не все детализированы; присутствуют все 4 раздела, но один раскрыт недостаточно; оформление неполное.

Низкий уровень (0-1 балл): отсутствие измерений или расчетов; нет мероприятий по оптимизации; нет карты процесса или микроэлементного нормирования; показатели не рассчитаны; нет планировки; 5S описана формально; отсутствует или неполная структура; нет конкретики по безопасности и качеству.



7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Бездудная А.Г., Зинчик Н.С., Кадырова О.В., Растова Ю.И., Бездудная А.Г.	Бережливое производство: учебник (https://book.ru/book/962260)	Москва : КноРус, 2026	ЭБС
ЛП.2	Староверова К. О.	Бережливое производство: учебник для вузов (https://urait.ru/bcode/589577)	Москва : Юрайт, 2026	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Бездудная А.Г., Зинчик Н.С., Кадырова О.В., Растова Ю.И., Бездудная А.Г.	Бережливое производство: учебник (https://book.ru/book/956930)	Москва : КноРус, 2025	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛЗ.1	Сидорова Е.Ю., Скрябин О.О., Жагловская А.В., Павлютенкова О.А., Шинкевич А.И., Шинкевич М.В., Малышева Т.В., Кудрявцева С.С., Зарайченко И.А., Лубнина А.А., Барсегян Н.В., Митенков А.В., Родионова Д.В., Трушина Е.В., Стоянова И.А., Гудилин А.А., Сысоева Е.А., Вихрова Н.О., Костюхин Ю.Ю.	Основы производственного менеджмента и бережливое производство: учебник (https://znanium.ru/catalog/document?id=455553)	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2025	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005.- http://window.edu.ru http://window.edu.ru http://window.edu.ru
Э2	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы). - http://cyberleninka.ru http://cyberleninka.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 .

Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.



8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лекционные аудитории обеспечены следующим оборудованием:

- мультимедийный проектор;

- настенный экран;

- ПК;

- аудиосистема.

Консультации для студентов заочного отделения могут проводиться с помощью системы TANDBERG.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных кабинетах, которые обеспечены следующим оборудованием:

- АРМ студента: специализированная мебель, ПК с набором необходимого программного обеспечения, выходом в Интернет;

- АРМ преподавателя: специализированная мебель, ПК с набором необходимого программного обеспечения, выходом в Интернет;

- доска аудиторная для написания фломастером.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, компьютерных занятий, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции - одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет 5 минут, для того, чтобы студенты имели возможность задать вопросы по изучаемому материалу.

В ходе изучения дисциплины отводится время на самостоятельную работу студента. Роль преподавателя при этом заключается в ее организации, в обучении методам самостоятельного изучения вопросов теории. Эта организация заключается в определении задания, сроков исполнения, осуществлении контроля и оценке результатов изучения учебного материала.

В ходе изучения дисциплины отводится время на самостоятельную работу студента. Роль преподавателя при этом заключается в ее организации, в обучении методам самостоятельного изучения вопросов теории. Эта организация заключается в определении задания, сроков исполнения, осуществлении контроля и оценке результатов изучения учебного материала.

Самостоятельная работа должна быть охарактеризована как активная и целенаправленная деятельность студента, она обеспечивает выработку умения и навыков и позволяет рационально, с наименьшей затратой сил и времени приобрести необходимую научно-познавательную информацию. Это подразумевает активную деятельность студентов, связанную с выработкой навыков рациональной организации труда для получения определенных знаний. Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами); работа с компьютерными средствами обучения (Internet, Microsoft Office), ИПС; выполнение контрольных заданий; написание статьи, доклада, реферата, эссе (на выбор).

При выдаче задания на самостоятельное изучение теории, преподаватель должен четко разъяснить задание (цель изучения материала, содержание задания, способы выполнения и приемы самоконтроля). Следует указать, на каких вопросах следует остановиться более подробно, какой материал необходимо выучить, а с каким только познакомиться. Это помогает студентам успешнее изучить требуемый материал, плодотворно использовать отведенное время. Задание обучаемым должно соответствовать целям обучения.

Также преподаватель предоставляет учащимся исчерпывающую и своевременную информацию о тематическом содержании самостоятельной работы, сроках выполнения, потребности во вспомогательных средствах, формах, способах контроля и оценке итоговых результатов с обязательным сравнением с ожидаемыми.

В случае применения при реализации дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции



(вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

