

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


Космачева И.В.
«15»  05 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ


Ястребинский Р.Н.
«15»  05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы бережливого производства

направление подготовки (специальность):

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология силикатных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт химико-технологический

Кафедра Технологии стекла и керамики

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», утвержденного приказа Министерства Российской Федерации 07.08.2020 № 910

учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): д.т.н., профессор  (В.С. Бессмертный)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры


«27» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ТСК: к.т.н., доцент  (В.А. Дороганов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технологии стекла и керамики

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.А. Дороганов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 27 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2022 г., протокол № 9

Председатель  (Порожнюк Л.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ПК-2 Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.</p>	<p>ПК-2.4 Применяет на практике законодательные и нормативные акты в области организации бережливого управления производством</p>	<p>Знания: – порядок разработки и утверждения нормативных актов в области организации бережливого управления производством.</p> <p>Умения: – на практике применять нормативные документы в области организации бережливого управления производством.</p> <p>Навыки: – владеть навыками практического использования нормативных документов в области организации бережливого управления производством.</p>
<p>ПК-3 Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расхода основных, вспомогательных и расходных материалов.</p>	<p>ПК-3.2 Организует бережливое производство новых видов продукции и определяет круг задач в области оптимального расхода основных и вспомогательных материалов</p>	<p>Знания: – порядок организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.</p> <p>Умения: – организовывать бережливое производство новых видов продукции и рациональное использование основных и вспомогательных материалов.</p> <p>Навыки: – владеть навыками организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Новые материалы и технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
2.	Технология научных исследований
3.	Защита и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности
4.	Процессы структурообразования в химическом материаловедении
5.	Актуальные задачи химической технологии стекла
6.	Актуальные задачи химической технологии керамики
7.	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
8.	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
9.	Технология технической керамики
10.	Технология специальных стекол

2. Компетенция ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расходования основных, вспомогательных и расходных материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Основы организации систем управления химико-технологическим производством
2.	Актуальные задачи химической технологии стекла
3.	Актуальные задачи химической технологии керамики
4.	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
5.	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
6.	Технология технической керамики
7.	Технология специальных стекол

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Сущность бережливого производства					
	Концепция бережливого производства. Философия, ценности и принципы Бережливого производства. Основные организационные ценности бережливого производства: безопасность; ценность для потребителя; сокращение потерь. Принципы бережливого производства: стратегическая направленность; ориентация на создание ценности для потребителя; организация потока создания ценности для потребителя; постоянное улучшение; вытягивание, соблюдение стандартов.	2	2		4
2. Уровни потока создания ценности					
	Цели и целеполагание концентрации бережливого производства. Классификация уровней; межорганизационный уровень; уровень организации; уровень процессов; уровень операции. Концепция бережливого производства на уровне цепи поставок. Концепция бережливого производства на уровне организации. Интеграция процессов создания ценности в общую цепь поставок. Концепция бережливого производства на уровне операции.	2	2		5
3. Основные методы бережливого производства					
	Классификация основных методов бережливого производства: стандартизация работы; организация рабочего пространства.	2	2		4
4. Метод 5S (организация рабочего пространства)					
	ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» метода 5S. Структура 5S: применение; возможности и риски. Стандартизация работы; организация рабочего пространства.	2	2		4
5. Основные методы и инструменты бережливого производства					
	Стандартизация работы. Достижение наилучшего способа выполнения работ. Обеспечение необходимого уровня качества продукции, производительности и безопасности. Правила осуществления производственной деятельности. Программа аудитов рабочих мест. Уборка рабочего	2	2		5

	пространства. Экономика рабочего места. Повышение степени вовлеченности работников в процессы улучшения рабочего пространства.				
6. Картирование потока создания ценности (VSM)					
	Наглядное представление потока создания ценности. Характеристика потока. Поиск сокращения потерь. Улучшение потока. Создание визуального обзора информационных и материальных потоков. Виды карт потоков. Карта текущего состояния. Карта будущего состояния.	2	2		4
7. Визуальный менеджмент					
	Отображение информации в режиме реального времени. Определение объектов визуализации: оборудование; материалы и комплектующие; запасы; инструменты и оснастка; документация; характеристики процессов. Определение способов визуализации: маркировка; разметка; графическое представление данных. Процедура сбора, обработки и размещения информации.	2	2		4
8. Быстрая переналадка (SMED)					
	Способы сокращения времени, необходимого для наладки и настройки оборудования с производства одного вида изделия на производство другого вида изделия. Преобразование внутренних действий по переналадке во внешние. Сущность внутренних действий. Измерение длительности операций по переналадке оборудования. Стандартизация переналадки.	2	2		4
9. Защита от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke)					
	Используемые инструменты: диаграмма Исикавы; пять «почему»; мозговой штурм. Предупреждение появления непреднамеренных ошибок. Выявление существующих и потенциальных несоответствий. Проектирование технических устройств, направленных на предотвращение несоответствий (ошибок). Выявление причин существующих и потенциальных несоответствий.	2	2		4
10. Сущность метода «Канбан»					
	Классификация инструментов: карточки канбан; тарный канбан; электронный канбан. Назначение метода канбан. Регулирование и синхронизация процессов снабжения материалами, производства и транспортирования продукции в нужном количестве и в нужное время на каждой производственной операции. Этапы применения канбан.	2	2		4
11. Метод Всеобщего обслуживания оборудования (TPM)					
	Используемые инструменты: диаграмма Исикавы; «Пять почему»; планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием. Система обслуживания оборудования. Эффективность использования оборудования. Текущие показатели эффективности обслуживания оборудования.	2	2		4
12. Теоретические основы управления качеством в системе бережливого					

производства					
	Стадии жизненного цикла. Схема создания по стадиям жизненного цикла продукции (изделия). Специализированные виды управленческой деятельности. Цель и проблемы управления качеством.	2	2		4
13. Принципы, функции и методы управления качеством в системе бережливого производства					
	Основопологающие принципы управления качеством. Функции управления качеством и организации работ. Формирование осознанного поведения в области качества на основе факторов внутренней и внешней мотивации. Функция контроля. Цикл Деминга. Классификация конкретных методов управления качеством.	2	2		5
14. Качество и показатели качества продукции в системе бережливого производства					
	Взаимосвязь функций, принципов и методов управления качеством. Классификация промышленной продукции. Классификация показателей качества.	2	2		4
15. Методы оценки уровня качества промышленной продукции в системе бережливого производства					
	Алгоритм оценки уровня качества продукции. Применимость групп показателей качества продукции. Базы для сравнения уровня качества новых изделий классификация методов оценки качества продукции. Показатели потребительских свойств керамического кирпича. «Радар» качества керамического кирпича. Операции экспертного метода.	2	2		4
16. Факторы и условия, влияющие на качество продукции в системе бережливого производства					
	Инженерные, производственные, снабженческие, социальные, организационные, экономические факторы обеспечения качества. Условия обеспечения качества продукции. Методы выявления факторов и условий, влияющих на качество продукции. Диаграмма «причина-следствие» (Диаграмма Исикавы).	2	2		5
17. Контроль качества. Затраты на качество					
	Техническая и автоматизированная группа контроля качества. Виды контроля качества продукции. Статистический контроль качества продукции и анализ технологического процесса. Области применения статистических методов управления качеством. Статистическое регулирование технологического процесса.	2	2		5
	ВСЕГО	34	34		73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1.	Изучение нормативных документов в области бережливого производства	Изучить основные положения ГОСТ Р 56 020-2020. Ознакомиться с уровнями потока создания ценности. Зарисовать в рабочую тетрадь четыре уровня создания ценности: межорганизационный уровень; уровень организации; уровень процессов; уровень операций.	2	2
2.	Изучение лидерства, вовлеченности и мотивации в организации бережливого производства	Изучить роль лидерства – как нового типа производственных отношений. Изучение вовлеченности – как создание специальной среды в отношениях между работниками. Мотивация – как система ценностей, принципов, процессов и методов.	2	2,5
3.	Изучение терминов и определений в области бережливого производства	На основании изучения ГОСТ Р 56 020-2020 выписать в рабочую тетрадь определения: Бережливое производство; ценность, система менеджмента бережливого производства; цель поставок; поток; выталкивающее производство; вытягивающее производство; транспортные издержки; время такта; организация рабочего пространства; стандартизированная работа; визуализация; быстрая переналадка; всеобщее обслуживание оборудования; автоматизация.	2	2
4.	Изучение метода 5S (организация рабочего пространства)	На основании изучения ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» изучить метод 5S. Законспектировать в рабочую тетрадь структуру 5S: применение; возможности и риски. Стандартизация работы; организация рабочего пространства.		2
5.	Изучение картирования оттока создания ценности (VSM)	На основании изучения ГОСТ Р 56407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему карту потока создания ценности (VSM).	2	2,5
6.	Изучение метода визуализации (визуального менеджмента)	На основании изучения ГОСТ Р 56407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему визуального менеджмента.	2	2

7.	Изучение метода SMED (быстрая переналадка)	На основании изучения ГОСТ Р 56407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему метода SMED (быстрая переналадка).	2	2
8.	Изучение метода «Защита от преднамеренных ошибок» (Рока-Йоке)	На основании изучения ГОСТ Р 56 407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему метода «Защита от преднамеренных ошибок».	2	2
9.	Изучение метода «Канбан»	На основании изучения ГОСТ Р 56407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему метода «Канбан»	2	2
10.	Изучение метода «Всеобщее обслуживание оборудование» (TPM)	На основании изучения ГОСТ Р 56 407-2015 построить в рабочей тетради структурную схему метода «Всеобщее обслуживание оборудования» (TPM).	2	2
11.	Изучение теоретических основ управления качеством в системе бережливого производства	Построение схемы создания по стадиям жизненного цикла продукции (изделия); пирамиды качества; укрепленной схемы управления.	2	2
12.	Изучение принципы, функции и методы управления качеством в системе бережливого производства	Схемы функции управления качеством и организации работ. Построение схемы функции контроля. Цикл Деминга.	2	2
13.	Изучение качества и показателей качества продукции в системе бережливого производства	Построение в рабочей тетради схемы компонентов качества и схемы связи понятий качества продукции и классификации показателей качества.	2	2,5
14.	Изучение методов оценки уровня качества промышленной продукции в системе бережливого производства	«Радар» качества керамического кирпича. Построение циклограммы для определения технического уровня изделий.	2	2
15.	Изучение факторов и условия, влияющие на качество продукции в системе бережливого производства	Построение диаграммы Парето. Диаграмма «причина-следствие» (Диаграмма Исикавы).	2	2
16.	Контроль качества	Построение в рабочих тетрадях схем	2	2,5

		технического контроля; область применения статистических методов управления качеством.		
17.	Затраты на качество	Построение в рабочих тетрадях схем классификации затрат на качество по Фейгенбауму и по Джурану. Построение метода классификации по модели PAF.	2	2,5
ИТОГО:			34	36,5
ВСЕГО:				70,5

4.3. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Выполнение расчетно-графического и индивидуального домашнего заданий учебным планом не предусмотрено.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.4. Применяет на практике законодательные и нормативные акты в области организации бережливого управления производством.	Выполнение и защита практических работ, зачет

2 Компетенция ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расходования основных, вспомогательных и расходных материалов.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2. Организует бережливое производство новых видов продукции и определяет круг задач	Устный опрос и зачет

в области оптимального расходования основных и вспомогательных материалов	
---	--

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Сущность бережливого производства (ПК-2.4)	Концепция бережливого производства. Философия, ценности и принципы бережливого производства. Основные организационные ценности бережливого производства: безопасность; ценность для потребителя; сокращение потерь. Принципы бережливого производства: стратегическая направленность; ориентация на создание ценности для потребителя; организация потока создания ценности для потребителя; постоянное улучшение; вытягивание, соблюдение стандартов.
2.	Уровни потока создания ценности (ПК-2.4)	Цели и целеполагание концентрации бережливого производства. Классификация уровней; межорганизационный уровень; уровень организации; уровень процессов; уровень операции. Концепция бережливого производства на уровне цепи поставок. Концепция бережливого производства на уровне организации. Интеграция процессов создания ценности в общую цепь поставок. Концепция бережливого производства на уровне операции.
3.	Основные методы бережливого производства (ПК-2.4)	Классификация основных методов бережливого производства: стандартизация работы; организация рабочего пространства.
4.	Метод 5S (организация рабочего пространства) (ПК-3.2)	ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» метода 5S. Структура 5S: применение; возможности и риски. Стандартизация работы; организация рабочего пространства.
5.	Основные методы и инструменты бережливого производства (ПК-2.4)	Стандартизация работы. Достижение наилучшего способа выполнения работ. Обеспечение необходимого уровня качества продукции, производительности и безопасности. Правила осуществления производственной деятельности. Программа аудитов рабочих мест. Уборка рабочего пространства. Экономика рабочего места. Повышение степени вовлеченности работников в процессы

		улучшения рабочего пространства.
6.	Картирование потока создания ценности (VSM) (ПК-3.2)	Наглядное представление потока создания ценности. Характеристика потока. Поиск сокращения потерь. Улучшение потока. Создание визуального обзора информационных и материальных потоков. Виды карт потоков. Карта текущего состояния. Карта будущего состояния.
7.	Визуальный менеджмент (ПК-3.2)	Отображение информации в режиме реального времени. Определение объектов визуализации: оборудование; материалы и комплектующие; запасы; инструменты и оснастка; документация; характеристики процессов. Определение способов визуализации: маркировка; разметка; графическое представление данных. Процедура сбора, обработки и размещения информации.
8.	Быстрая переналадка (SMED)	Способы сокращения времени, необходимого для наладки и настройки оборудования с производства одного вида изделия на производство другого вида изделия. Преобразование внутренних действий по переналадке во внешние. Сущность внутренних действий. Измерение длительности операций по переналадке оборудования. Стандартизация переналадки.
9.	Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке) (ПК-3.2)	Используемые инструменты: диаграмма Исикавы; пять «почему»; мозговой штурм. Предупреждение появления непреднамеренных ошибок. Выявление существующих и потенциальных несоответствий. Проектирование технических устройств, направленных на предотвращение несоответствий (ошибок). Выявление причин существующих и потенциальных несоответствий.
10.	Сущность метода «Канбан» (ПК-3.2)	Классификация инструментов: карточки канбан; тарный канбан; электронный канбан. Назначение метода канбан. Регулирование и синхронизация процессов снабжения материалами, производства и транспортирования продукции в нужном количестве и в нужное время на каждой производственной операции. Этапы применения канбан.
11.	Метод Всеобщего обслуживания оборудования (TPM) (ПК-3.2)	Используемые инструменты: диаграмма Исикавы; «Пять почему»; планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием. Система обслуживания оборудования. Эффективность использования оборудования. Текущие показатели эффективности обслуживания оборудования.
12.	Теоретические основы управления качеством в системе бережливого	Стадии жизненного цикла. Схема создания по стадиям жизненного цикла продукции (изделия).

	производства (ПК-2.4)	Специализированные виды управленческой деятельности. Цель и проблемы управления качеством.
13.	Принципы, функции и методы управления качеством в системе бережливого производства (ПК-2.4)	Основополагающие принципы управления качеством. Функции управления качеством и организации работ. Формирование осознанного поведения в области качества на основе факторов внутренней и внешней мотивации. Функция контроля. Цикл Деминга. Классификация конкретных методов управления качеством.
14.	Качество и показатели качества продукции в системе бережливого производства (ПК-2.4)	Взаимосвязь функций, принципов и методов управления качеством. Классификация промышленной продукции. Классификация показателей качества.
15.	Методы оценки уровня качества промышленной продукции в системе бережливого производства (ПК-3.2)	Алгоритм оценки уровня качества продукции. Применимость групп показателей качества продукции. Базы для сравнения уровня качества новых изделий классификация методов оценки качества продукции. Показатели потребительских свойств керамического кирпича. «Радар» качества керамического кирпича. Операции экспертного метода.
16.	Факторы и условия, влияющие на качество продукции в системе бережливого производства (ПК-3.2)	Инженерные, производственные, снабженческие, социальные, организационные, экономические факторы обеспечения качества. Условия обеспечения качества продукции. Методы выявления факторов и условий, влияющих на качество продукции. Диаграмма «причина-следствие» (Диаграмма Исикавы).
17.	Контроль качества. Затраты на качество (ПК-3.2)	Техническая и автоматизированная группа контроля качества. Виды контроля качества продукции. Статистический контроль качества продукции и анализ технологического процесса. Области применения статистических методов управления качеством. Статистическое регулирование технологического процесса.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсового проекта/работы учебным планом не предусмотрено.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Примеры практических заданий

Задача: Определить уровень качества станков и построить циклограмму. Данные приведены в таблице.

№ п/п	Показатели	1М61 (Базовый)	1Н61	1Е61
1.	Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки d , мм	420	410	400
2.	Расстояние между центрами l , мм	1400	1000	1300
3.	Масса станка t , кг	1200	1100	1500
4.	Показатель ремонтной сложности механической части R_M	6,5	8,5	8,0
5.	Показатель ремонтной сложности электрической сети $R_Э$	5,5	6,0	5,0
6.	Показатель ремонтной сложности электродвигателей $R_{ЭД}$	2,5	2,0	4,0

Решение:

1. Определяем относительные показатели:

Для станка 1Н61:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= P_i/P_6 = 410/420 = 0,98 \\
 q_2 &= P_i/P_6 = 1000/1400 = 0,71 \\
 q_3 &= P_i/P_6 = 1200/1100 = 1,09 \\
 q_4 &= P_i/P_6 = 6,5/8,5 = 0,76 \\
 q_5 &= P_i/P_6 = 5,5/6,0 = 0,92 \\
 q_6 &= P_i/P_6 = 2,5/2 = 1,25
 \end{aligned}$$

2. Определяем уровень качества станка 1Н61:

$$Y_K = 1/n \sum_{i=1}^n q_i = 1/6(0,98 + 0,71 + 1,09 + 0,76 + 0,92 + 1,25) = 0,95$$

3. Определяем относительные показатели:

Для станка 1Е61:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= P_i/P_6 = 400/420 = 0,95 \\
 q_2 &= P_i/P_6 = 1300/1400 = 0,93 \\
 q_3 &= P_i/P_6 = 1200/1500 = 0,8 \\
 q_4 &= P_i/P_6 = 6,5/8,0 = 0,81 \\
 q_5 &= P_i/P_6 = 5,5/5,0 = 1,1 \\
 q_6 &= P_i/P_6 = 2,5/4 = 0,625
 \end{aligned}$$

4. Определяем уровень качества станка 1Е61:

$$Y_K = 1/n \sum_{i=1}^n q_i = 1/6(0,95 + 0,93 + 0,8 + 0,81 + 1,1 + 0,625) = 0,85$$

Вывод: станок 1Н61 имеет по сравнению со станком 1М61 показатель технического уровня $Y_K=0,95$, а у станка 1Е61 уровень качества существенно ниже, так как $Y_K=0,85$.

Перечень вопросов для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Сущность бережливого производства (ПК-2.4)	Опишите концепцию бережливого производства. Какие ценности и принципы бережливого производства вы знаете?
2.	Уровни потока создания ценности (ПК-2.4)	Назовите цели и целеполагание концентрации бережливого производства Какие уровни концепции бережливого производства вы знаете?
3.	Основные методы бережливого производства (ПК-2.4)	Назовите основные методов бережливого производства: стандартизация работы; организация рабочего пространства.
4.	Метод 5S (организация рабочего пространства) (ПК-3.2)	В каком ГОСТе содержатся основные методы и инструменты бережливого производства? Назовите структуру метода 5S? Стандартизация работы; организация рабочего пространства?
5.	Основные методы и инструменты бережливого производства (ПК-2.4)	Как достигается наилучший способ выполнения работ? Как обеспечить необходимый уровень качества продукции? Назовите правила осуществления производственной деятельности? Как проводить уборку рабочего пространства?
6.	Картирование потока создания ценности (VSM) (ПК-3.2)	Что такое поток создания ценности? Поиск сокращение потерь? Назовите виды карт потоков?
7.	Визуальный менеджмент (ПК-3.2)	Отображение информации в режиме реального времени. Дайте определения объектам визуализации и способам визуализации? Как проводятся процедуры сбора, обработки и размещения информации?
8.	Быстрая переналадка (SMED)	Способы сокращения времени, необходимого для наладки и настройки оборудования? В чем заключается сущность внутренних действий? Операции по переналадке оборудования?
9.	Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке) (ПК-3.2)	Что такое диаграмма Исикавы? Как предупредить появление непреднамеренных ошибок? Выявление существующих и потенциальных несоответствий. Выявление причин несоответствий
10.	Сущность метода «Канбан» (ПК-3.2)	В чем заключается сущность метода «кабан»? Назовите классификацию инструментов метода «кабан»? Этапы применения метода «канбан».
11.	Метод Всеобщего обслуживания оборудования (TPM) (ПК-3.2)	В чем заключается сущность метода Всеобщего обслуживания оборудования? Как определить эффективность использования оборудования?
12.	Теоретические основы управления качеством в системе бережливого	Назовите стадии жизненного цикла продукции Назовите цель и проблемы управления качеством.

	производства (ПК-2.4)	
13.	Принципы, функции и методы управления качеством в системе бережливого производства (ПК-2.4)	Назовите основные принципы и функции управления качеством и организации работ. Что такое функция контроля? Что такое Цикл Деминга?
14.	Качество и показатели качества продукции в системе бережливого производства (ПК-2.4)	В чем заключается взаимосвязь функций, принципов и методов управления качеством? Назовите классификации промышленной продукции и показателей качества.
15.	Методы оценки уровня качества промышленной продукции в системе бережливого производства (ПК-3.2)	В чем заключается алгоритм оценки уровня качества продукции? Какие базы для сравнения уровня качества новых изделий вы знаете? В чем заключается «Радар» качества керамического кирпича?
16.	Факторы и условия, влияющие на качество продукции в системе бережливого производства (ПК-3.2)	Какие факторы обеспечения качества вы знаете? Назовите условия обеспечения качества продукции. Что такое Диаграмма «причина-следствие» (Диаграмма Исикавы)?
17.	Контроль качества. Затраты на качество (ПК-3.2)	Назовите виды контроля качества продукции? Перечислите области применения статистических методов управления качеством. В чем заключается сущность статистического регулирования технологического процесса?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знать порядок разработки и утверждения нормативных актов в области организации бережливого управления производством.
	Знать порядок организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.
Умения	Уметь на практике применять нормативные документы в области организации бережливого управления производством.
	Уметь организовывать бережливое производство новых видов продукции и рациональное использование основных и вспомогательных материалов.
Навыки	Навыки практического использования нормативных документов в области организации бережливого управления производством.
	Навыки организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Знать порядок разработки и утверждения нормативных актов в области организации бережливого управления производством.	Не знает порядок разработки и утверждения нормативных актов в области организации бережливого управления производством.	Знает основные закономерности и принципы порядок разработки и утверждения нормативных актов в области организации бережливого управления производством. может самостоятельно их получить и использовать
Знать порядок организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Уметь на практике применять нормативные документы в области организации бережливого управления производством.	Не знает как производить на практике применять нормативные документы в области организации бережливого управления производством.	Обладает твердым и полным знаниями по применению на практике применять нормативные документы в области организации бережливого управления производством.
Уметь организовывать бережливое производство новых видов продукции и рациональное использование основных и вспомогательных материалов.	Не знает как организовывать бережливое производство новых видов продукции и рациональное использование основных и вспомогательных материалов.	Обладает твердым и полным знанием материала по организации бережливого производства новых видов продукции и рациональное использование основных и вспомогательных материалов.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Навыки практического использования нормативных документов в области организации бережливого управления производством.	Не обладает навыками использования нормативных документов в области организации бережливого управления производством.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по использованию нормативных документов в области организации бережливого управления производством.
Навыки организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.	Не обладает навыками организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по организации бережливого производства новых видов продукции и рационального использования основных и вспомогательных материалов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционные занятия проводятся в поточных аудиториях университета или в специализированной аудитории	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном.
2	Практические занятия проводятся в специализированной аудитории.	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном, стендами для определения величины затрат на качество, экономии от работ по стандартизации, сертификации и управления качеством.
3	Учебная аудитория для самостоятельной работы	Аудитория оснащена меловой доской, специализированной мебелью, стационарным видеопроектором и экраном, стендами. Самостоятельная работа студентов обеспечивается научной, учебной, учебно-методической литературой.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	Методический кабинет	Специализированная мебель, стационарный видеопроектор и экран, компьютеры, стенды.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниэл Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
2. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству / Под ред. Ч. Марчеински и Дж. Шука. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс: CBSD. Центр развития деловых навыков. 2005. – 123 с.
3. Синго С. Изучение производственной системы Таоты

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. www.metrologu.ru
3. [www.gost.ru /wps/portal/](http://www.gost.ru/wps/portal/)
4. www.metrob.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Дороганов
подпись, ФИО

Директор института _____ Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО