

## ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО» КАК УСЛОВИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

© 2023

**Хаертдинова А.А., Маляшова А.Ю., Гадельшина С.В.**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация)*

**Аннотация.** Подготовка кадров с использованием инструментов и алгоритмов концепции бережливого производства является актуальной, поскольку повышение эффективности и конкурентоспособности предприятий является ключевым вопросом развития промышленного сектора экономики. Главным условием успешной реализации данной методологии является наличие профессиональных компетенций у специалистов, внедряющих бережливое производство на предприятиях. Актуализация учебных планов подготовки магистрантов, а также введение в учебный процесс новой дисциплины позволит сформировать специалиста, готового работать в условиях бережливого производства. На кафедре инноватики в химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ» в учебные планы подготовки магистрантов, обучающихся по направлению Инноватика, введена дисциплина «Бережливое производство». С целью выявления сформированности знаний, умений и навыков внедрения Lean-методологии, а также владения ее инструментами и алгоритмами внедрения на предприятиях авторами статьи проведено анкетное обследование, которое показало, что необходим системный подход к формированию у студентов компетенций в области бережливого производства для повышения их конкурентоспособности на современном рынке труда. Изучение дисциплины «Бережливое производство» позволит сформировать необходимые компетенции в области внедрения Lean-методологии на предприятиях и повысить производительность труда.

**Ключевые слова:** бережливое производство; устранение потерь; производственный поток; оптимизация процессов; изменения; национальный проект; производительность труда; анкетное обследование.

## STUDY OF THE DISCIPLINE «LEAN MANUFACTURING» AS A CONDITION FOR TRAINING SPECIALISTS FOR THE INDUSTRIAL SECTOR OF THE ECONOMY

© 2023

**Khaertdinova A.A., Maliashova A.Yu., Gadelshina S.V.**

*Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation)*

**Abstract.** Personnel training using the tools and algorithms of the lean manufacturing concept is relevant, since improving the efficiency and competitiveness of enterprises is a key issue in the development of the industrial sector of the economy. The main condition for the successful implementation of this methodology is the availability of professional competencies among specialists implementing lean manufacturing at enterprises. Updating the curricula for the preparation of undergraduates, as well as the introduction of a new discipline into the educational process, will make it possible to form a specialist who is ready to work in a lean production environment. At the Department of Innovation in Chemical Technology of Kazan National Research Technological University, the discipline «Lean Manufacturing» has been introduced into the curricula of undergraduates studying in the field of Innovation. In order to identify the formation of knowledge, skills and abilities for the implementation of Lean-methodology, as well as the possession of its tools and algorithms for implementation at enterprises, the authors of the article conducted a questionnaire survey, which showed that a systematic approach is needed to form students' competencies in the field of lean manufacturing to increase their competitiveness in the modern labor market. Studying the discipline «Lean Manufacturing» will allow to form the necessary competencies in the field of Lean-methodology implementation at enterprises and increase labor productivity.

**Keywords:** lean manufacturing; elimination of losses; production flow; process optimization; changes; national project; labor productivity; questionnaire survey.

### *Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами*

Государственная политика Российской Федерации, призванная увеличить производительность труда путем создания условий и разработки мер поддержки производственных предприятий и бизнеса, направленных на оптимизацию процессов, нашла свое отражение в национальном проекте «Производительность труда» [1]. В связи с этим концепция Бережливого производства в области повышения эффективности промышленных предприятий за счет

устранения потерь и выявления ценности производственного потока становится эффективным инструментом в достижении высоких результатов и повышении конкурентоспособности предприятий различных отраслей промышленности и их продукции. Разработано большое количество национальных стандартов в области бережливого производства, Федеральные и региональные центры компетенций оказывают поддержку предприятиям, разрабатывая индивидуальные траектории оптимизационных процессов в производственном потоке, тем самым совершенствуя систему производства предприятия [2].

Внедрение концепции бережливого производства предполагает наличие высококвалифицированных кадров, в связи с этим на первый план выходит необходимость подготовки таких специалистов для предприятий промышленности [3–6]. Введение дисциплины «Бережливое производство» в учебные планы подготовки магистров является серьезным шагом в решении данного вопроса. В ФГБОУ ВО «КНИТУ» на кафедре инноватики в химической технологии дисциплина «Бережливое производство» включена в базовую часть учебного плана магистрантов, обучающихся по направлению 27.03.05 Инноватика [7]. Обучение проводится с применением Lean-методологии, в основе которой лежат инструменты бережливого производства и Lean-лаборатория, имитирующая производственный процесс [8]. Дисциплина включает в себя три модуля: традиционная и бережливая концепции производства, инструменты бережливого производства, вытягивающее производство. Модули дисциплины выстроены таким образом, что последовательное изучение каждого из них дает возможность понять и применить теоретические знания на практике в лаборатории, приобретая необходимый навык. Например, модуль «Традиционная и бережливая концепции производства» погружает студентов в изучение всех видов потерь, возникающих в производственном процессе. В лаборатории в процессе деловой игры они могут наглядно увидеть, на каких участках возникают данные потери. В результате изучения модуля «Инструменты бережливого производства» студенты смогут предложить варианты устранения возникающих потерь и увидеть экономический эффект после внедрения инструментов. Модуль «Вытягивающее производство» знакомит студентов со стратегиями устранения издержек, а также логистикой производственных процессов. Данный модуль позволяет выстроить наиболее продуктивную систему логистики, устранить издержки и повысить производительность труда в потоке создания ценности. Таким образом, в процессе изучения дисциплины происходит полное погружение студентов в процесс, и в результате они могут увидеть проблемы в организации производства и принять решение по оптимизации происходящих процессов.

#### *Формирование цели статьи (постановка задания)*

Целью данного исследования является изучение уровня подготовки магистрантов и их информированности о принципах и инструментах бережливого производства. Для реализации поставленной цели использовалась методология и методы анализа социологического обследования. В связи с поставленной целью среди обучающихся было проведено анкетное обследование.

Объект исследования – совершенствование образовательного процесса подготовки магистрантов направления Инноватика ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Предмет исследования – внедрение дисциплины «Бережливое производство» в образовательный процесс на кафедре инноватики в химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Анкетное обследование широко используется в случаях, когда надо быстро и без особых затрат получить общее мнение по исследуемой проблеме, опросив определенное количество респондентов [9–11]. При соблюдении особой тщательности к проведению

такого обследования можно получить вполне удовлетворительный результат, отвечающий общей тенденции генеральной совокупности [12–15].

#### *Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов*

Анкета представляет собой перечень вопросов, направленных на исследование общего представления у магистрантов о концепции бережливого производства, владения ее инструментами и алгоритмами внедрения на предприятиях.

Первый блок вопросов относится к личности опрошиваемых. Как правило, такой блок вопросов включается в анкету и образует так называемую «паспортичку» для характеристики о категориях респондентов, так как магистранты – это не просто вчерашние выпускники, а люди, уже закончившие бакалавриат и имеющие за плечами определенный опыт работы. Средний возраст магистрантов, принимавших участие в анкетировании, составляет 28,2 лет, из них 58,8% женщины и 41,2% представители сильного пола. Все опрошиваемые – это молодые люди со средним стажем работы 5 лет и являющиеся бакалаврами технических наук.

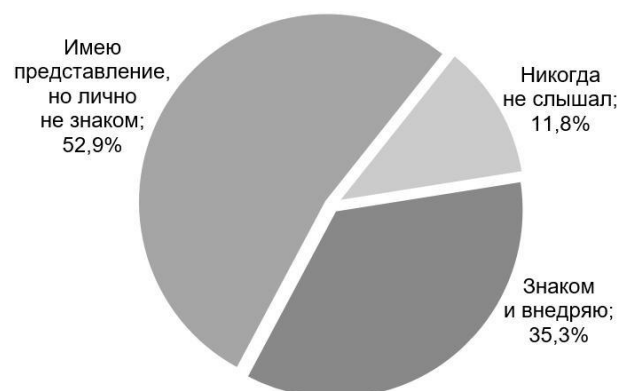
Основная категория опрошенных – это сотрудники предприятий, не занимающие высоких позиций, из них: сотрудники (64%), это специалисты и сотрудники среднего звена, руководителей оказалось менее четверти опрошенных – 23,5% и прочие категории 11,8%.

В соответствии с данными о том, с какого времени внедряется новая технология на их предприятии, ответ был: 3–4 года. Учитывая, что средний стаж опрошенных составляет пять лет, можно сказать, что все они находятся у истоков внедрения бережливого производства в практику и принимают или готовы принимать участие в реализации данного проекта.

Одним из первых вопросов был вопрос об осведомленности внедрения принципов бережливого производства и применения соответствующих инструментов на их предприятии. Большинство опрошенных (52,9%) имеют представление о данной концепции, но сами никогда не сталкивались с ней. Более трети опрошенных (35,3%) знакомы и занимаются непосредственно внедрением системы бережливого производства на своем предприятии. Из этого следует, что около половины опрошенных из числа рядовых сотрудников (из 64%) уже имеют представление о системе, работают на таких предприятиях, где вводятся соответствующие принципы и инструменты, и обладают определенным минимумом компетенций для активного его продвижения (рис. 1).

Небольшое количество опрошиваемых оказались не просвещенными в данном вопросе (11,8%) – это как раз тот пласт респондентов, который особенно нуждается в теоретической подготовке, в том числе в рамках обучения в магистратуре. Группа респондентов (52,9%) оказалась в числе тех, кто что-то слышал о концепции бережливого производства, но имеет слабое представление, так как лично не приходилось с этим сталкиваться в жизни. Из этого следует вывод: введение в учебные планы магистров курса по изучению основ бережливого производства имеет высокую актуальность и своевременность, так как многие предприятия и компании хотят применять

данную концепцию, но для этого у многих не хватает знаний и теоретической подготовки, полностью отсутствуют практические навыки, присутствует фактор незнания особенностей применения инструментов бережливого производства в своей компании, на своем предприятии.



**Рисунок 1** – Структура осведомленности магистрантов о системе «Бережливое производство»

Анкета содержит 12 открытых вопросов, которые обычно применяются при изучении новых и сложных проблем. Использование открытых вопросов позволяет авторам увидеть собственное мнение респондентов по вопросам, которые вызвали у них особый интерес, их собственные интерпретации, а также их мнение по процессу поиска решения. В итоге это усложнило работу по обработке большого разброса индивидуальных ответов, однако, учитывая новизну этой темы для обучающихся и преподавателей, было интересно услышать личное мнение магистрантов.

На вопрос об инициаторе внедрения проекта на предприятии мнение респондентов было практически единодушным. Инициаторами внедрения инструментов бережливого производства в 75% случаях были названы руководители предприятий. В силу того, что методология бережливого производства направлена на улучшение производственных показателей в целом по предприятию, то нет более заинтересованного человека на производстве, чем руководитель. Бережливое производство – не только внедрение инструментов, но и решение вопросов финансовых потоков, налаживание устойчивых отношений с поставщиками и покупателями, разумно, что управление производственным результатом находится в руках руководителя, и он является инициатором таких улучшений.

Реальными причинами внедрения новых технологий организации производства, по общему мнению респондентов (75%), стало наличие большого количества лишней, рутинной работы, увеличивающий производственный цикл, необходимость оптимизации рабочего процесса, для исключения ненужных потерь, сокращения времени доставки и отгрузки продукции, сырья, комплектующих для увеличения продуктивности работы и уменьшения расходов. Все это, по мнению опрошенных, может способствовать увеличению выручки от реализации и максимизировать полученную прибыль.

При этом большинство опрошенных (87,5%) отметили инициаторскую активность в процессе внедрения инструментов бережливого производства самих руководителей, т.е. деятельность руководителя

не сводилось лишь к директивным указаниям об инновационных изменениях в управлении производством, а, как отмечают респонденты, они принимают активное участие в вопросах их внедрения и контроля исполнения всех намеченных мероприятий.

Вместе с тем, по мнению опрошенных в создании производственной системы на предприятии активное участие принимают многие сотрудники, т.е. вовлеченность административного персонала, менеджеров различного звена, рядовых исполнителей достаточно широкая. Так ответило большинство респондентов (87,0%), что позволило сделать вывод об информированности персонала о процедурах внедрения инструментов бережливого производства. Стоит отметить, что коммуникации в данном случае – это очень важный факт, способствующий привлечению большого круга трудящихся к популяризации философии бережливого производства как новой системы менеджмента и управления.

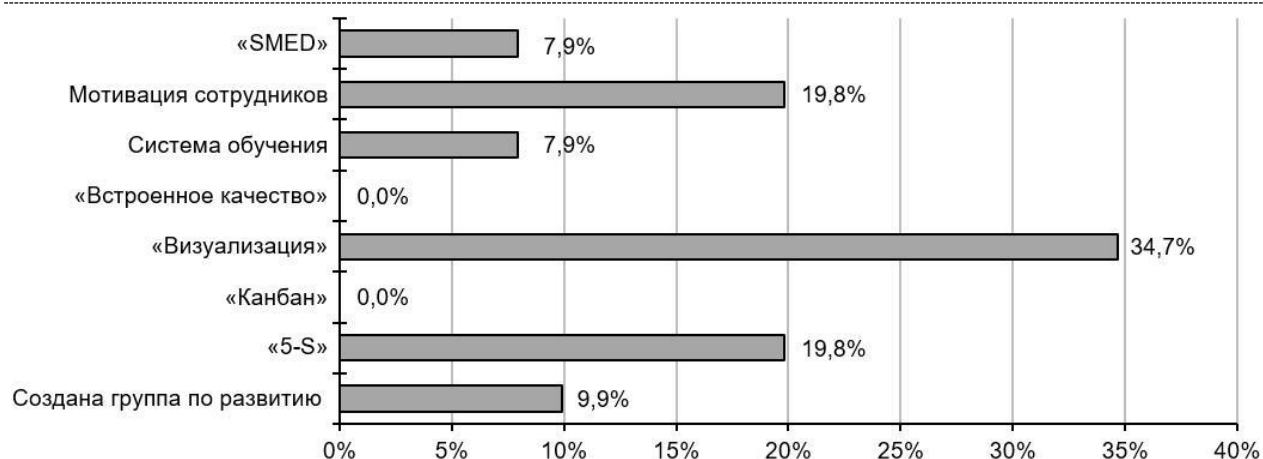
Ответ на вопрос «Что удалось сделать на вашем предприятии в рамках внедрения проекта по Бережливому производству?» вызвал особый интерес с точки зрения оценки эффективности методов бережливого производства, применяемых на предприятиях респондентов. Давая оценку внедренным инструментам, магистры показали уровень своей подготовки и знаний в области бережливого производства, тем самым мотивируя преподавателей на концентрацию тех или иных моментов для закрепления имеющихся уже компетенций и формирования новых, в рамках изучаемой дисциплины «Бережливое производство».

Ответ на вопрос «Какие инструменты бережливого производства Вами уже используются?» наиболее популярными оказался инструмент «визуализация», предполагающий доступность всей необходимой для работы информации, так ответили 34,7% участников анкетирования. Одновременно по 19,8% опрошенных считают, что внедрение принципов «5С» – технологии создания эффективного рабочего места и существование системы «Мотивация» наиболее реализуемые принципы и способны дать быстрый и надёжный результат, в силу этого внедрение данных инструментов наиболее желательно и эффективно. Отсутствие стимулов у работников для участия и внедрения любых инновационных процессов на предприятии может поставить под сомнение любые начинания, поэтому всякого рода поощрения за предложенные рационализаторские идеи персонала должны приветствоваться и поощряться.

Меньшей популярностью среди опрошенных пользуются группы, доля которых составила лишь 9,9% и 7,9%. Это инструменты «создание небольших отделов из высококлассных специалистов по развитию производственной системы» и «SMED» быстрая переналадка, предполагающие сокращение потерь при переналадке оборудования. Инструмент «система обучения», на долю которого выпало также 7,9%, тоже считается менее действенным инструментом.

Система «Канбан» и «Встроенное качество» не получили никакой оценки на производствах, либо наши магистранты оказались не осведомленными о результатах внедрения данных систем на своих предприятиях.

Как распределилась структура популярности инструментов, которые используются на предприятиях опрошиваемых, можно видеть на рисунке 2.



**Рисунок 2** – Структура использования инструментов бережливого производства на предприятиях респондентов

Основной причиной возникших сложностей при внедрении в производство принципов бережливого производства 87,5% респондентов отметили неприятие новых идей сотрудниками подразделений, страх перед новыми начинаниями, отсутствие знаний, опыта; 12,5% опрошенных пугают непонятные ожидания и неуверенность в себе.

При этом все опрошенные (100%) единодушны в том, что всеобщее обучение персонала принципам бережливого производства является обязательным условием для успешного понимания основополагающих принципов и инструментов данной концепции. Без осознания философии бережливого производства невозможно достигнуть качественных показателей от внедрения инструментов бережливого производства, либо эффективность показателей будет кратковременной.

***Выводы исследования  
и перспективы дальнейших изысканий  
данного направления***

Исходя из проведенного анализа, можно предположить, что концепция бережливого производства представляет несомненный интерес с позиции устранения производственных потерь и оптимизации производственных процессов. Предприятия заинтересованы в освоении и применении инструментов концепции, однако отсутствие необходимых компетенций у сотрудников, а также наличие определенных барьеров затрудняют процесс его внедрения [16–21].

Проведенное анкетирование и полученные при этом результаты будут способствовать совершенствованию рабочей программы дисциплины, что позволит обучающимся освоить профессиональные компетенции повышения производительности труда. С учетом имеющихся ресурсов у ФГБОУ ВО «КНИТУ» и учебных инструментов, можно говорить о готовности информационно-образовательной среды обучать и выпускать востребованных на рынке труда специалистов.

Введение дисциплины «Бережливое производство» в учебные планы подготовки магистрантов и освоение основных инструментов с применением Lean-методологии позволят на выходе получить специалистов с набором знаний, умений и навыков внедрения бережливого производства на предприятиях. Lean-лаборатория, используемая в учебном процессе на ка-

федре инноватики в химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ», и имитация производственного процесса позволяют наглядно увидеть, какие потери возникают на тех или иных участках, как их идентифицировать и устранить. Приобретая подобный опыт работы по данной системе обучения, будущие специалисты смогут применять его в условиях производства на промышленных предприятиях.

**Список литературы:**

1. Паспорт национального проекта (программы) «Производительность труда и поддержка занятости (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам; протокол от 24.12.2018 № 16) [Электронный ресурс] // Гарант.ру. <https://base.garant.ru/72185994>.
2. Об утверждении Рекомендаций по применению принципов бережливого производства в различных отраслях промышленности: приказ Минпромторга РФ от 20.06.2017 № 1907 [Электронный ресурс] // Гарант.ру. <https://base.garant.ru/71703634>.
3. Сафронова К.О., Привалов И.В. Анализ моделей зрелости бережливого производства // Стандарты и качество. 2021. № 3. С. 92–96.
4. Тер-Исраелян А.М. Бережливое производство в России: реалии и перспективы // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2015. Т. 1, № 4. С. 96–100.
5. Ключков Ю.П. «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2 (20). С. 429–437.
6. Седельникова И.М., Кукукина И.Г., Федоров О.В. Методологический подход к оценке результативности концепции «Бережливое производство» в российских промышленных компаниях // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2022. № 2. С. 64–74.
7. Султанова Д.Ш., Хаертдинова А.А., Бурганов Р.Ф. Управление инновациями в области повышения производительности труда: монография. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. 156 с.
8. Султанова Д.Ш., Маляшова А.Ю. Развитие направления 27.03.05 «Инноватика» в Казанском национальном исследовательском технологическом университете // Инновации. 2019. № 12. С. 47–50.
9. Хаертдинова А.А., Бурганов Р.Ф. Адаптация инновационной концепции управления производством на

ОАО «Нижнекамскшина» // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 2. С. 322–325.

10. Дубровская Ю.А. Анкетирование студентов как индикатор качества и инструмент совершенствования системы подготовки инженерных кадров // Гуманитарные и социальные науки. 2022. Т. 93, № 4. С. 136–142.

11. Воротилова Т.В. Анкетирование студентов как неотъемлемый элемент объективной оценки качества образовательного процесса в вузе // Юридическое образование и наука. 2018. № 4. С. 16–19.

12. Сухригина А.С., Зиятдинова Ю.Н. Оценка обучения в российском вузе: состояние и проблемы // Проблемы современного педагогического образования. 2017. Вып. 56, ч. 8. С. 235–241.

13. Цыцора В.Я., Лукиенко Л.В., Каменский М.Н. Анкетирование студентов как фактор активизации учебной деятельности и преподавателя, и студентов // Известия Тульского государственного университета. Педагогика. 2020. № 4. С. 76–81.

14. Щадрин Э.М., Гайворонская Т.В. Анкетирование студентов – метод измерения качества образования // Евразийское научное объединение. 2018. № 4–2 (38). С. 151–152.

15. Демина Е.В., Карпушина Н.Д., Гуцина Л.И. Процессный подход, сетевое планирование, бережливое производство, управление проектами при реализации обра-

зовательного процесса // Т-COMM: телекоммуникации и транспорт. 2016. Т. 10, № 1. С. 54–57.

16. Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Паблишер, 2020. 472 с.

17. Лайкер Д., Хосеус М. Корпоративная культура Toyota. М.: Альпина Паблишер, 2020. 354 с.

18. Седельникова И.М., Якушева А.М. Бережливое производство как фактор повышения производительности труда // Современные проблемы внедрения элементов бережливого производства: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск: УлГТУ. 2021. С. 140–144.

19. Медведева В.Р., Коренков М.М. Формирование эффективной системы управления наукоемким производством через призму концепции «Бережливое производство» (на примере ПАО «КазаньОргсинтез») // Управление устойчивым развитием. 2017. № 3. С. 31–44.

20. Сидоров А.С., Вершинина О.В., Родина Е.А. Бережливое производство: российский опыт // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. 2022. № 3. С. 235–240.

21. Гребенщикова А.Д., Коньшева Е.В. Бережливое производство как метод повышения эффективности работы предприятия // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2022. № 7 (65). С. 4–10.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<b>Хаертдинова Альфира Анасовна</b> , кандидат экономических наук, доцент кафедры инноватики в химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: alfira_gks@mail.ru.	<b>Khaertdinova Alfira Anasovna</b> , candidate of economical sciences, associate professor of Innovation in Chemical Technology Department; Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation). E-mail: alfira_gks@mail.ru.
<b>Маляшова Анна Юрьевна</b> , старший преподаватель кафедры инноватики в химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: annamalyashova@gmail.com.	<b>Maliashova Anna Yurievna</b> , senior lecturer of Innovation in Chemical Technology Department; Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation). E-mail: annamalyashova@gmail.com.
<b>Гадельшина Светлана Владимировна</b> , кандидат технических наук, доцент кафедры инноватики в химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: svetlanaguzhova@yandex.ru.	<b>Gadelshina Svetlana Vladimirovna</b> , candidate of technical sciences, associate professor of Innovation in Chemical Technology Department; Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation). E-mail: svetlanaguzhova@yandex.ru.

#### Для цитирования:

Хаертдинова А.А., Маляшова А.Ю., Гадельшина С.В. Изучение дисциплины «Бережливое производство» как условие подготовки специалистов для промышленного сектора экономики // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 3. С. 326–330. DOI: 10.55355/snv2023123318.