

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

## ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве методических указаний для студентов Самарского университета, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

Составители: *В.П. Курбатов,*  
*А.И. Хаймович, Л.А. Чемпинский*

САМАРА  
Издательство Самарского университета  
2020

УДК 378(075)  
ББК 74.58я7

Составители: *В.П. Курбатов, А.И. Хаймович, Л.А. Чемпинский*

Рецензент д-р техн. наук, проф. И. П. П о п о в

**Подготовка к защите выпускной квалификационной работы бакалавра:**  
методические указания / составители: *В. П. Курбатов, А. И. Хаймович, Л. А. Чемпинский.* – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 60 с.

Приведены цели и задачи итоговой государственной аттестации. Излагаются требования к выпускной квалификационной работе бакалавра (ВКРБ) по содержанию и оформлению, а также порядок организации выполнения и защиты ВКРБ.

Методические указания разработаны на кафедре технологий производства двигателей, предназначены для студентов по направлениям подготовки бакалавров 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов.

В приложениях показаны формы заявления, титульного листа, задания на выполнение ВКРБ, примеры оформления графической части, список рекомендуемой литературы для написания основной части ВКРБ и др.

УДК 378(075)  
ББК 74.58я7

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Тема выпускной квалификационной работы бакалавра.....	7
2 Структура, содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы бакалавра .....	12
3 Организация выполнения и защита выпускной квалификационной работы бакалавра .....	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Е .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ М .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Р .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ С .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Т .....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ У .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф .....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва» [1], а также государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) Российской Федерации по направлениям подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология инновационного производства»; 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроительные технологии и оборудование»; 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов, профиль «Организация и управление производством» и включают в себя основные требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ) [2], [3], [4].

Степень «бакалавр» – академическая степень или квалификация, присуждаемая выпускникам вуза, освоившим соответствующие образовательные программы высшего образования, свидетельствующая о наличии фундаментальной подготовки по соответствующему направлению и достижении определенных общекультурных и профессиональных компетенций, прописанных в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО).

ВКРБ – это работа по соисканию академической степени «бакалавр» в области науки и техники, которая является:

- самостоятельной работой, в которой закрепляются, обобщаются, расширяются и систематизируются теоретические знания и практические навыки, полученные выпускником за время обучения в университете при изучении естественных и

профессиональных дисциплин, а также прохождении производственной и преддипломной практики;

- творческой работой, при выполнении которой выпускник, применяя современные методы проектирования, новейшие информационные технологии и программные продукты, исходные данные, собранные на производственной и преддипломной практике разрабатывает новые проектные и технические решения, направленные на создание конкурентоспособной продукции.

Основой выпускной квалификационной работы бакалавра может стать одна из выполненных ранее студентом курсовых работ с обязательной доработкой в соответствии с основными требованиями, предъявляемыми к выпускным работам.

Выполнение ВКРБ и её защита завершают подготовку бакалавра в вузе и отражают его готовность самостоятельно решать теоретические, производственно-технологические и организационно-экономические задачи.

**Цель** итоговой государственной аттестации – установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

**Задачами** выпускника при выполнении ВКРБ являются:

- умение выбрать актуальную тему (вместе с руководителем темы);

- умение изучать и обобщать данные по литературным и другим источникам, критически осмысливать и анализировать их, делать выводы и разрабатывать рекомендации;

- умение использовать теоретические знания и практические навыки при разработке избранной темы;

- умение грамотно применять методы оценки экономической эффективности разработанных решений.

Выпускная работа оформляется в двух частях: текстовой и графической.

Текстовая часть работы оформляется в виде пояснительной записки, содержащей обоснования, расчеты и показатели разработанных и рекомендуемых решений.

Графическая часть работы оформляется в виде плакатов, слайдов и рабочих чертежей, а также схем, диаграмм, таблиц и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКРБ.

В методических указаниях, даны рекомендации по рациональной и эффективной организации ВКРБ, обобщению и представлению её результатов, требованиям к содержанию, объему и оформлению ВКРБ, подготовке к защите ВКРБ в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

## **1 Тема выпускной квалификационной работы бакалавра**

Темы ВКРБ определяются выпускающей кафедрой в соответствии с её научными направлениями, как правило, по согласованию с руководителями работ.

Тема ВКРБ должна быть актуальной, иметь реальную направленность и быть полезной производству, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в машиностроении, а по своему содержанию удовлетворять задачам итоговой государственной аттестации в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускнику предоставляется право выбора темы ВКРБ вплоть до предложения своей темы при условии, что эта тема вписывается в направление и профиль подготовки бакалавра. Тема по выбору может быть предложена, исходя из будущей профессиональной деятельности студента: производственно-технологическая, проектная или организационно-управленческая, научно-исследовательская.

Примерная тематика ВКРБ по специальностям 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология инновационного производства») и 15.03.01 Машиностроение (профиль «Машиностроительные технологии и оборудование»):

- проектирование участка механообрабатывающего (механосборочного) цеха по изготовлению деталей изделия машиностроительного производства, в т.ч. газотурбинного двигателя;
- разработка инновационного техпроцесса изготовления детали;
- разработка перспективного (проектного, типового, группового, модульного) технологического процесса изготовления

детали изделия машиностроительного производства, в т.ч. газотурбинного двигателя;

- разработка прогрессивного технологического процесса с обеспечением качества поверхностного слоя, эксплуатационных свойств и надежности изделия;

- разработка технологии интегрированных автоматизированных производств, роботизированных участков и гибких производственных систем;

- проектирование и разработка технологии изготовления сложного инструмента.

Примерный перечень тем ВКРБ по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (профиль «Организация и управление производством»):

- организационное и технологическое управление производством на основе эффективного использования ресурсов;

- организационное и технологическое совершенствование производственного процесса при достижении роста экономических показателей;

- организационное, экономическое и технологическое совершенствование производственного процесса на базе принципов «бережливого» производства;

- экономическое и технологическое совершенствование машиностроительного производства на основе построения оптимального расписания;

- организационное, экономическое и технологическое совершенствование машиностроительного производства на основе построения имитационной модели;

- экономическое и технологическое совершенствование машиностроительного производства на основе организации системы управления затратами;



- экономическое и технологическое совершенствование машиностроительного производства на основе оптимального распределения ресурсов;

- совершенствование методов организации производства (на примере...).

По согласованию с руководителем независимо от направления и профиля специальности в качестве **специальной темы** ВКРБ студент может также проработать и представить к защите раздел по тематике научно-исследовательской работы выпускающей кафедры (ТПД), например:

- исследование процесса лезвийной или абразивной обработки для определения рациональных условий резания;

- проектирование и экспериментальное исследование разработанного режущего инструмента;

- сравнительный анализ использования режущего инструмента различных фирм-производителей для изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ;

- анализ технологичности по простановке конструкторских размеров на чертеже детали;

- моделирование отдельных операций и переходов инновационного технологического процесса на металлообрабатывающем оборудовании с ЧПУ;

- моделирование процесса формообразования детали с использованием аддитивных технологий;

- моделирование процессов получения заготовок деталей литьём;

- особенности контроля геометрии деталей различной формы с использованием контрольно-измерительных машин;

- выбор средств контроля для исследования состояния поверхностного слоя деталей;

- обоснованный выбор средств контроля геометрических параметров для разработанного технологического процесса изготовления деталей;

- пути повышения эффективности использования механообрабатывающего оборудования с ЧПУ на основе анализа данных мониторинга удаленного доступа;

- построение имитационной модели производственного участка;

- и др.

Поощряется выполнение тем ВКРБ, имеющих практическую значимость. Выпускная работа считается практически значимой, если она удовлетворяет одному из следующих требований:

- от предприятия (организации) получен положительный отзыв, содержащий сведения или рекомендации по внедрению результатов работы;

- тема работы связана с разработкой лабораторного стенда, установки, устройства или прибора, используемого в учебном процессе, либо научно-исследовательской деятельности университета;

- имеется патент, публикация, выступления на научно-технической конференции по результатам ВКРБ;

- имеется запрос предприятия (фирмы) на передачу материалов работы для их реализации;

- результаты выпускной работы внедрены в учебный процесс с оформлением официального акта о внедрении (с включением в учебные или учебно-методические пособия кафедры).

Выполнение ВКРБ исследовательского характера должно являться продолжением научно-исследовательской работы, выполняемой студентом в период обучения в вузе. Её тема должна соответствовать направлению и профилю подготовки.

Закрепление темы ВКРБ за студентом следует оформлять в виде личного заявления студента на имя заведующего выпускающей кафедрой, на которой работает руководитель ВКРБ. В заявлении даётся полное название темы, фамилия, имя и отчество руководителя работы, его должность и место работы. Руководитель от кафедры, давая согласие на руководство, расписывается на заявлении студента. ***Студент вместе с руководителем должны проконтролировать правильность написания темы ВКРБ в приказе, подписанном ректором.*** На заявлении также указываются телефоны контакта студента. Пример заявления приведен в **Приложении А**.

## **2 Структура, содержание, объём и оформление выпускной квалификационной работы бакалавра**

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки, в которой представлены технологические, организационные и технико-экономические решения разработанной темы. Минимальный объёмом работы 60 страниц печатного текста формата А4 (210x297), исключая приложения и графическую часть, состоящую не менее чем из 6 плакатов (листов формата А1(594x841) и презентационного материала. Дополнительно в составе ВКРБ могут быть представлены планшеты, стенды, макеты, образцы и модели, отражающие решение научно-технической задачи.

В графическую часть ВКРБ могут входить (по указанию руководителя) чертежи изделий, техпроцессы операций и переходов; сборочные чертежи средств технологического оснащения, общий вид оборудования и средств механизации и автоматизации; чертежи сборочных единиц и деталей; планировка участка; результаты моделирования технологического процесса; организационно-экономические и технические показатели и т.д.

На плакатах отражаются также результаты анализа состояния вопроса, методика и результаты аналитических, экспериментальных и компьютерных исследований, графические схемы разработанной технологии, результаты анализа экономической эффективности работы, циклограммы и т.п., т.е. материалы, которые не могут быть оформлены в виде чертежей.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы [5]:

- титульный лист;
- задание на ВКРБ;
- реферат;
- содержание;

- введение;
- основную часть (в виде текста, рисунков и таблиц);
- заключение;
- список использованных источников;
- перечень определений и сокращений (при наличии);
- приложения.

Далее по тексту приведены методические указания по разработке отдельных разделов и документов ВКРБ.

**Титульный лист** является первой страницей пояснительной записки ВКРБ и служит обложкой документа. Оформляют титульный лист на формате А4. Номер страницы на титульном листе не ставится. Пример оформления титульного листа представлен в **Приложении Б**.

**Задание на выполнение ВКРБ** по всем его разделам разрабатывает руководитель проекта. Оформляется задание на типовом бланке.

В задании даётся точное название темы работы, утвержденной приказом ректора по университету, исходные данные к выполнению ВКРБ, перечень вопросов, подлежащих разработке, должность и фамилия руководителя работы, срок представления законченной ВКРБ на выпускающую кафедру.

Задание подписывается руководителем работы, студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедры до 1 апреля текущего года. После утверждения задания на кафедру передается его ксерокопия, а оригинал выдается студенту.

Пример оформления задания представлен в **Приложении В**.

Текст **реферата** должен кратко и достаточно полно отражать:

- объект разработки (исследования);
- цель работы;
- результаты работы и их новизну;

- основные конструктивные, технологические и организационно-экономические особенности проекта;
- область применения полученных результатов;
- экономическую эффективность результатов работы.

Рекомендуемый объем текста реферата не более 850 знаков.

Пример оформления реферата представлен в **Приложении Г**.

**Содержание.** Последовательно перечисляются введение, заголовки разделов и подразделов основной части пояснительной записки, заключение, определения, обозначения и сокращения (при наличии), список использованных источников и приложения с указанием номеров страниц, на которых помещены заголовки. Введение, заключение и список использованных источников не номеруются. Заголовки разделов и подразделов снабжены номерами. Слова РЕФЕРАТ, СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ пишутся в виде заголовка прописными буквами, а разделов, подразделов и пунктов – строчными.

Пример оформления содержания представлен в **Приложении Д**.

**Введение** к ВКРБ предшествует основному содержанию пояснительной записки и должно освещать следующие вопросы:

- современное состояние выбранной для разработки темы ВКРБ в Российской Федерации и за рубежом (в виде краткой характеристики);
- цель и задачи выпускной работы и его связь с целями и задачами современного производства;
- обоснование актуальности и практической (научной) значимости темы ВКРБ, преимущества предлагаемых мероприятий, значение режима экономии сырья, материалов, электроэнергии,

автоматизации и механизации для повышения рентабельности и прибыльности производимой продукции.

К написанию введения необходимо подходить со всей серьезностью, тщательно отбирая и логически выстраивая приведенный материал в объеме 1-2 страниц.

**Основная часть** пояснительной записки оформляется в соответствии с заданием на выполнение ВКРБ и может содержать следующие разделы по направлениям подготовки:

а) по специальностям 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.01 Машиностроение (см. также **Приложение Д, пример 1**):

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали:

- технологический анализ, оценка технологичности;
- анализ вариантов получения заготовки и разработка оптимального варианта исходной заготовки;
- разработка плана обработки и его описание;
- проектирование технологического маршрута;
- разработка технологических операций и переходов;
- выбор технологического оборудования;
- выбор режущего, вспомогательного инструмента и оснастки;
- назначение и расчет режимов обработки;
- нормирование операций технологического процесса.

2. Разработка станочного приспособления:

- назначение и принцип работы станочного приспособления;
- расчёт приспособления на точность;
- расчёт надёжности закрепления заготовки в приспособлении;
- расчет элемента станочного приспособления на прочность.

3. Технико-экономическое обоснование инновационного технологического процесса:

- определение технологической себестоимости;
- сравнение вариантов технологических процессов.

4. Специальная тема:

б) по специальности 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (см. также **Приложение Д, пример 2**):

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали:

- технологический анализ, оценка технологичности;
- выбор типа производства;
- выбор способа получения заготовки;
- проектирование технологического маршрута;
- проектирование операционного технологического процесса.

2. Организационно-экономические показатели производства:

- определение технологической себестоимости;
- технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса:

– сравнение технических особенностей использования оборудования, инструмента и оснастки;

– сравнение по численности основных и вспомогательных рабочих;

– сравнение по трудоемкости;

– сравнение по организации движения деталей в процессе производства по схеме расположения оборудования;

– сравнение по производственной площади;

– определение формы организации производства.

3. Управленческое и/или организационное и/или технологическое совершенствование производства:

– объект и предмет совершенствования;

– концепции, методы, инструменты совершенствования;



– реализация предложений по управленческому и/или организационному и/или технологическому совершенствованию производства.

#### 4. Специальная тема.

В зависимости от темы ВКРБ эти разделы могут присутствовать в различных пропорциях, сочетаниях и объёмах, определяются конкретно руководителем работы по согласованию с выпускником и отражаются в задании на ВКРБ.

В конце каждого раздела следует кратко сформулировать основные выводы, к которым пришел автор на данной стадии выполнения работы. Каждый предыдущий раздел должен завершаться кратким изложением целей исследования последующего раздела. Разделы и подразделы должны иметь логическую взаимосвязь и внутреннюю логику.

Формирование содержания основной части ВКРБ реализуется на основе знаний, умений и навыков, приобретённых студентом на лекциях, при выполнении лабораторных работ, прохождении практических занятий и производственной и преддипломной практики.

Формирование текста основной части в соответствии с содержанием ВКРБ реализуется на основе использования рекомендаций методической литературы. Список рекомендуемой литературы для написания основной части ВКРБ представлен в **Приложении Ф**.

**Заключение** представляет собой итог выполненной работы и пишется в виде отдельных, но логически связанных друг с другом пунктов. Содержание каждого последующего пункта должно развивать и конкретизировать предыдущий пункт, при этом рекомендуется использовать следующие словосочетания: «в работе разработан(о)...», «в работе исследовано...», «установлено...», «получено...», «это обеспечивает...», «это дает возможность...» и т.п.

В первом пункте заключения, как правило, сообщается о том, разработке какой темы посвящена работа, во втором и последующих пунктах приводятся основные результаты работы, которые иллюстрируются численными значениями характеристик. Заканчивается заключение пунктом, в котором определена область возможного использования результатов работы и достигаемый при этом эффект.

Общее количество пунктов заключения обычно составляет не более 5-6 на 1-2 страницах.

**Сокращения и условные обозначения** должны быть единообразными во всем тексте пояснительной записки и соответствовать действующим нормативным документам. Обозначения физических величин должны сопровождаться указанием размерности в СИ.

При отсутствии перечня сокращений и условных обозначений все не общепринятые сокращения и обозначения следует пояснить в тексте при первом упоминании. Например, «... кривошипный горячештамповочный пресс (КГШП) ..., ... горизонтально ковочная машина (ГКМ) ...».

**Список использованных источников** включает в себя все использованные источники, сведения о которых располагают в порядке их упоминания в тексте. Число наименований цитируемой литературы должно быть не менее 15 источников.

Сведения о книгах, статьях, электронных ресурсах должны быть представлены так, как показано в примерах библиографического описания использованных источников ([5], **Приложение Г**).

В **приложение** выносятся вспомогательный материал, который может загромоздить текст. Такими материалами являются, например:

– рабочий чертёж детали, представленный в задании (**Приложение Е**);

- маршрутная карта технологического процесса (**Приложение Ж**);
- операционные эскизы (**Приложение И**);
- операционные карты ТП (**Приложение К**);
- графические маршрутные карты (**Приложения Л и М**);
- графические операционные карты (**Приложение Н**);
- спецификации, протоколы испытаний и опытов, распечатки на ЭВМ, описание и схемы алгоритмов и программ, описание приборов, применяемых для измерений;
- презентационные материалы в виде плакатов (**Приложения П, Р, С, Т, У**);
- акты о внедрении и т.д.

**Пояснительная записка** оформляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам СТО 02068410-004-2018 [5]. Пояснительная записка должна быть сшита и иметь плотную обложку.

**Графическая часть работы** оформляется в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД ([6], [7], [8], [9]).

Перечень допускаемых сокращений установлен государственным стандартом [10].

Если в пояснительной записке принята особая система сокращений слов или наименований, то это должно быть отражено в перечне принятых обозначений и сокращений.

В тексте разрешены следующие сокращения:

- установленные правилами русской орфографии: т.е., т.д., т.п., др., пр., см.;
- установленные государственными стандартами, общепринятые (ГОСТ, КПД);
- ссылки на рисунки и таблицы, если после них стоят номера (рисунок 2, таблица 3);
- обозначения единиц измерения, если они стоят после цифр (10 м, 8 кг);

– часто встречающиеся в тексте сложные выражения, которые при первом упоминании пишут полностью и сразу же приводят в скобках сокращенную запись (если нет перечня сокращений). Например: кривошипный горячештамповочный пресс (КГШП).

В тексте не допускается употреблять математические знаки для замены слов, например, 0 (ноль), № (номер), % (процент), R (радиус) и т.п.

Числа с размерностью в тексте следует писать цифрами (зазор – 2 мм), без размерности до десяти – словами, а более десяти – цифрами («два станка», но «15 единиц оборудования»).

Пределы измерения величин указываются цифрами, разделенными многоточием (100...200), либо словами (от двух до пяти).

Во всех документах следует применять международную систему единиц СИ. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указываются единицы других системах. Например  $\sigma_b = 1000 \text{ МПа} (100 \text{ кг/мм}^2)$ . Использование в пояснительной записке разных систем обозначения физических величин не допускается.

Формулы, используемые при расчетах, должны иметь ссылку на источник, откуда они взяты.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле, с указанием наименования величины. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

С целью грамотного формирования пояснительной записки, слайдов в электронном виде, необходимо использовать средства Microsoft Office Word, Excel, Power Point:

– для простановки нумерации таблиц, рисунков, формул средствами Microsoft Office Word использовать закладку «Ссылки» и клавишу интерфейса «Вставить название»;

– написание формул в работе осуществлять только средствами Microsoft Equation 3.0;

– для формирования списка использованных источников строго по тексту расположения использовать средства Microsoft Office Word – закладку «Ссылки» и клавишу интерфейса «Вставить концевую сноску». После окончательного формирования списка, произвести копирование и размещение его в раздел «Список использованных источников» в соответствии с требованиями СТО [5] (список «концевых ссылок» не удалять, применить цвет шрифта – «белый»), уменьшить размер до минимума.

– вставку диаграмм, таблиц, слайдов выполнять из дополнительно сформированного расчетного файла, выполненного средствами Microsoft Office Excel, Power Point с целью обеспечения четкости изображения в пояснительной записке и адекватной технике представления графических объектов;

– файл электронного варианта готовой пояснительной записки направить на проверку руководителю через «личный кабинет» студента на сайте Самарского университета.

После утверждения руководителем окончательного варианта пояснительной записки ВКРБ в обязательном порядке проверяется в системе «Антиплагиат» в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» для сбора и проверки письменных учебных работ в университете. Норма объёма оригинального текста в системе «Антиплагиат» не менее 65%. Результаты экспертизы указываются в отзыве руководителя на ВКР бакалавра.

### **3 Организация выполнения и защита выпускной квалификационной работы бакалавра**

После прохождения производственной практики и сдачи сессии седьмого семестра студент последнего года обучения допускается к выполнению ВКРБ.

Продолжительность и сроки выполнения ВКРБ определяются требованиями Федеральных государственных стандартов ВО и графиком учебного процесса, установленным учебным планом подготовки бакалавра по соответствующему направлению.

Студенты, выполняющие ВКРБ, закрепляются за выпускающей кафедрой технологий производства двигателей, преподаватели которой осуществляют общий контроль выполнения ВКРБ.

Руководитель ВКРБ назначается из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры. Темы и руководители ВКРБ предлагаются выпускающей кафедрой и представляются в дирекцию института для подготовки проекта приказа по университету.

Утверждение руководителя и темы ВКРБ осуществляется приказом ректора в сроки не позднее, чем за одну неделю до начала работы над ВКРБ в соответствии с графиком учебного процесса.

В обязанности руководителя входит проведение систематических консультаций со студентом по теме работы, по выбору методики выполнения (проектирования, исследования), по подбору источников литературы и фактического материала, систематический контроль за ходом выполнения ВКРБ в соответствии с установленным планом, а также представление письменного отзыва на ВКРБ по ее завершению не позднее семи дней до назначенной защиты.

Выпускающая кафедра по представлению руководителя ВКРБ имеет право не допустить студента до защиты в случае систематического нарушения студентом плана выполнения ВКРБ.

Решение о смене руководителя и/или изменении темы ВКРБ принимается на основе решения выпускающей кафедры и утверждается приказом ректора.

ВКРБ выполняется на основе критического анализа материалов, собранных в процессе производственной и преддипломной практики и литературных данных.

Выпускная работа является самостоятельной творческой работой студента. За принятые в ней технические и экономические решения, а также за правильность всех произведенных расчетов полностью отвечает студент – автор проекта.

В течение первой недели восьмого семестра руководитель ВКРБ при участии студента устанавливает ему детально разработанный календарный график работы на весь период проектирования с ориентировочным указанием очередности, сроков выполнения и трудоёмкости отдельных этапов работы (см. **Приложение В**).

В процессе работы над выпускной работой студент обязан систематически консультироваться и отчитываться перед руководителем (не реже одного раза в неделю) и согласовывать все отступления от ранее намеченного плана работы. На основании графика прохождения контрольных точек руководитель фиксирует степень готовности ВКРБ (в процентах к общему объёму работы).

Законченная ВКРБ, подписанная студентом и руководителем, представляется вместе с отзывом руководителя в просмотровую комиссию, возглавляемую заведующим кафедрой, для прохождения предварительной защиты, не позднее семи дней до установленного официального срока защиты.

После ознакомления с ВКРБ и отзывом руководителя, собеседования со студентом просмотревшая комиссия решает вопрос о допуске работы к защите, подписывает её и может направить на рецензирование. В этом случае рецензия учитывается при подведении итогов защиты ВКРБ.

Если комиссия не считает возможным допустить студента к защите ВКРБ, то этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

Защита ВКРБ проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), возглавляемой руководителем или главным специалистом предприятия, соответствующего профилю выпускаемых специалистов. Кроме этого в составе ГЭК работает ряд ведущих инженерно-технических работников основных производств, что позволяет наряду с объективной оценкой качества выпускников оперативно информировать заводские службы об интересных проектных решениях студентов. Ход защиты оформляется протоколом.

График работы ГЭК и списки защищающихся студентов доводятся до студентов не позднее одного месяца до начала защиты ВКРБ.

В установленный день защиты студент представляет секретарю ГЭК ВКРБ вместе с отзывом руководителя и зачетной книжкой пояснительную записку в одном печатном экземпляре вместе с компакт-диск, содержащим электронную версию ВКРБ, а также презентационный материал в виде раздаточного материала на листах А4, оформленного в виде альбома. После заседания ГЭК эти материалы передаются секретарем ГЭК в архив выпускающей кафедры на хранение. В случае непредставления ВКРБ с соответствующими документами студент не допускается к защите.

Чертежи, плакаты, схемы, графики и т.д. вывешиваются на стендах, распечатанные копии презентации раздаются членам ГЭК, а пояснительная записка предъявляется председателю ГЭК.



Защита ВКР начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. На доклад отводится до 10 минут. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический материал (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из ее текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации.

Доклад должен быть составлен заранее со всей тщательностью и согласован с руководителем работы. Рекомендуется начинать доклад с обращения: «Уважаемый председатель, уважаемые члены государственной экзаменационной комиссии».

Завершается доклад сообщением по управлению качеством и анализом технико-экономических показателей и показателей качества проектируемого объекта, которые сравниваются с достигнутым в промышленности уровнем. В конце доклада следует сказать «доклад окончен».

После доклада члены ГЭК задают студенту вопросы в соответствии с темой и содержанием ВКРБ, устанавливая при этом глубину его знаний по отдельным разделам ВКРБ, а также по основам математических, естественнонаучных и профессио-

нальных дисциплин. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

Далее секретарём ГЭК зачитывается основное содержание отзывов руководителя ВКРБ. Студенту предоставляется заключительное слово для ответа на замечания членов ГЭК.

Окончательная оценка ВКРБ и её защиты производится на закрытом заседании ГЭК путем открытого голосования. При этом ГЭК принимает во внимание:

- актуальность темы;
- степень самостоятельности в работе;
- качество проработки и оригинальность принятых решений;
- успеваемость студента во время учебы в университете;
- содержание и теоретический уровень пояснительной записки;
- качество оформления чертежей, соблюдение норм и положений ЕСКД и ЕСТД;
- знание достижений науки, передового производственного опыта и научно-технической литературы по теме ВКРБ;
- четкость доклада и правильность ответов на вопросы при защите работы;
- оценку работы руководителем.

Итоги защиты в ГЭК подводят по окончании защиты. Объявляют оценки и решение ГЭК о присвоении квалификации «бакалавр» всем студентам, получившим положительные оценки.

По окончании всех защит текущего года издается приказ по результатам работы ГЭК и молодым специалистам на торжественном заседании вручают дипломы об окончании университета.

В тех случаях, когда защита ВКРБ признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает может ли студент представить к повторной защите ту же выпускную работу с доработками, определяемыми комиссией или он обязан разработать новую те-

му, назначенную выпускающей кафедрой. Одновременно студент отчисляется из университета и ему выдается академическая справка установленного образца.

Лица, получившие при защите ВКРБ неудовлетворительную оценку или не допущенные к защите комиссией на защите допускаются к повторной защите не ранее, чем через год и не более чем через пять лет после первичной защиты.

Студентам, не предоставившим ВКРБ в назначенный срок к защите по уважительной причине, ректором может быть продлён срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о выпускной квалификационной работе бакалавра ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» // <http://www.ssau.ru/>

2. ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (квалификация бакалавр) // [www.fgosvo.ru/](http://www.fgosvo.ru/)

3. ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (квалификация бакалавр) // [www.fgosvo.ru/](http://www.fgosvo.ru/)

4. ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (квалификация бакалавр) // [www.fgosvo.ru/](http://www.fgosvo.ru/)

5. СТО 02068410-004-2018 Общие требования к учебным текстовым документам. Самара: Издательство Самарского университета, 2018. 34 с.

6. ГОСТ 2.101-2016 Единая система конструкторской документации. Виды изделий [Текст] / М.: Стандартинформ, 2014. 7 с.

7. ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации Изображения – виды, разрезы, сечения [Текст] / М.: Стандартинформ, 2009. 27 с.

8. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения [Текст] / М.: Стандартинформ, 2009. 10 с.

9. ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. [Текст] / М.: Стандартинформ, 2003. 60 с.

10. ГОСТР 7.0.12-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. [Текст] / М.: Стандартинформ, 2012. 27 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пример заявления для утверждения темы ВКРБ

Заведующему кафедрой  
технологий производства двигателей  
профессору Хаймовичу А.И.  
от студента группы 2401 – 150305D  
Безродного Ильи Ивановича

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы бакалавра «Разработка инновационного технологического процесса изготовления детали «форсунка».

Руководителем проекта прошу назначить профессора Алексеева Алексея Алексеевича.

*(подпись студента)*

12.02.2020

Мои контакты:

домашний тел.;

мобильный тел.;

адрес электронной почты.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ВКРБ,  
профессор *(подпись)* Алексеев А.А.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления титульного листа  
пояснительной записки к выпускной квалификационной работе  
бакалавра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)

Институт двигателей и энергетических установок  
Кафедра технологий производства двигателей

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

«ТЕМА»

По направлению подготовки  
00.00.00 «Наименование направления»  
(уровень бакалавриата)  
направленность (профиль) «Наименование»

Студент: \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Руководитель ВКР,  
степень, звание \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Консультант (при наличии) \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Консультант (при наличии) \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Нормоконтролёр (при наличии) \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

САМАРА 2020

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Пример 1

оформления первой страницы задания  
на выпускную квалификационную работу

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»  
(Самарский университет)

Институт двигателей и энергетических установок  
Кафедра технологий производства двигателей

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

подпись \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (бакалавр)

студенту(ке) \_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_

группа № \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_

Цель работы (и/или исходные данные) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Структурные части работы (перечень вопросов, подлежащих разработке)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Научный руководитель

должность, кафедра

подпись \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Задание принял к исполнению

подпись \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Пример 2

### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»

Кафедра \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
подпись \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)

Студенту(ке) \_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_  
группы \_\_\_\_\_

1. Тема ВКР: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Перечень вопросов, подлежащих разработке в ВКР: \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к выполнению ВКРБ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. График выполнения ВКРБ:

Этапы выполнения ВКРБ	%	Сроки выполнения по этапам	Итоги проверки		

5. Консультанты по разделам ВКР (при наличии) раздел ВКР: \_\_\_\_\_  
разрабатываемые вопросы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*должность, степень* / *подпись* / *И.О.Фамилия*

6. Дата выдачи задания: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

7. Срок представления на кафедру законченной ВКР: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
*должность, степень* / *подпись* / *И.О.Фамилия*

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*подпись студента* / *И.О.Фамилия*



### Пример 1

оформления и составления реферата

### РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 168 с., 47 рисунков, 44 таблицы, 33 источника

Графическая часть: 7 листов формата А1

БАЗОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ТИТАНОВЫЙ СПЛАВ ВТ20, ЗАГОТОВКА, ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНАЯ МАШИНА, ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ, НОРМИРОВАНИЕ, СЕБЕСТОИМОСТЬ

В выпускной квалификационной работе проведён анализ базового технологического процесса, предложены рекомендации по его улучшению и на этой основе разработан инновационный технологический процесс. При проектировании инновационного технологического выполнен анализ рабочего чертежа, выбран оптимальный способ получения заготовки, подобрано современное металлообрабатывающее оборудование, проведено нормирование операций и расчёт технологической себестоимости, в результате чего удалось подтвердить экономическую эффективность инновационного технологического процесса по сравнению с базовым. Выполнен расчёт организационно-экономических показателей работы участка цеха.

В специальной части работы произведено сравнение применимости режущих инструментов различных фирм изготовителей, что позволило выбрать наиболее эффективный режущий инструмент для выполнения операций инновационного технологического процесса.

## Пример 2

### РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 178 страниц, 45 таблиц, 79 рисунков и 11 источников, 7 приложений.

Графическая часть: 9 листов А1

СТАКАН ПОДШИПНИКА, РАБОЧИЙ ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ, ТИП ПРОИЗВОДСТВА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ОПЕРАЦИОННЫЕ РАЗМЕРЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ДОПУСК, СТАНОЧНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ, СЕБЕСТОИМОСТЬ

В выпускной квалификационной работе проанализирован рабочий чертеж детали, выбран и экономически обоснован вид формы заготовки и способы её получения, определены конструкторские и технологические базы. Подобрано оптимальное оборудование и оснастка для обработки детали. Получен базовый технологический маршрут изготовления детали. Затем, используя программное обеспечение разработан инновационный технологический процесс. Произведено написание программы для станка с ЧПУ. Рассчитаны усилия деформации и напряжения в заготовке в процессе обработки. В результате оформлен альбом технологических карт с использованием программного обеспечения.

Рассчитана себестоимость изготовления одной детали для базового и инновационного технологического процесса. Проведен расчёт необходимого количества оборудования, рабочих. После чего проведено сравнения технологических процессов.

На основании штучного времени выбран вид производства, рассчитан коэффициент загрузки производства и построен план переналадки производства.

В специальной теме рассчитано оптимальное усилие зажима для операции 20 перехода 4 с использованием САЕ среды «Siemens NX».

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Пример 1

оформления содержания пояснительной записки

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

- 1 Анализ базового технологического процесса изготовления детали «Стакан сквозной»
- 2 Проектирование инновационного технологического процесса изготовления детали «Стакан сквозной»
  - 2.1 Технологический анализ рабочего чертежа детали
    - 2.1.1 Назначение и условия работы
    - 2.1.2 Конструкция и геометрические характеристики
    - 2.1.3 Оценка технологичности детали
      - 2.1.3.1 Анализ формы и конфигурации
      - 2.1.3.2 Анализ по материалу и термообработке
      - 2.1.3.3 Влияние точности на технологичность детали
      - 2.1.3.4 Анализ требований к качеству поверхностного слоя
      - 2.1.3.5 Оценка наличия технологических баз
      - 2.1.3.6 Оценка жёсткости детали
      - 2.1.3.7 Оценка инструментальной доступности поверхностей
      - 2.1.3.8 Анализ на соответствие элементов детали стандартному ряду инструментов
      - 2.1.3.9 Унификация элементов детали
    - 2.2 Определение типа производства
    - 2.3 Проектирование заготовки
      - 2.3.1 Выбор способа получения заготовки
      - 2.3.2 Экономическое обоснование выбора способа получения заготовки
    - 2.4 Проектирование маршрута технологического процесса
      - 2.4.1 Выбор технологических баз

- 2.4.2 Определение числа ступеней обработки поверхностей заготовки
- 2.4.3 Последовательность обработки поверхностей заготовки
- 2.4.4 Формирование принципиальной схемы технологического маршрута
- 2.4.5 Формирование структуры технологического процесса
- 2.4.6 Выбор метода обработки и технологического оборудования
- 2.4.7 Построение эскизного технологического маршрута
- 2.5 Расчёт операционных размеров
  - 2.5.1 Расчёт линейных операционных размеров
  - 2.5.2 Расчёт диаметральных операционных размеров
- 2.6 Выбор режущего инструмента и назначение режимов обработки
- 2.7 Нормирование операций технологического процесса
- 2.8 Экономическое сравнение базового и инновационного технологических процессов
  - 2.8.1 Определение технологической себестоимости операций базового технологического процесса
  - 2.8.2 Определение технологической себестоимости операций инновационного технологического процесса
  - 2.8.3 Сравнение технологических процессов по структуре, трудоёмкости и технологической себестоимости
- 2.9 Оформление альбомов технологических карт с использованием САМ/САРР систем
- 3 Расчёт организационно-экономических показателей работы участка цеха
  - 3.1 Выбор формы производственного процесса
  - 3.2 Расчёт количества оборудования
  - 3.3 Расчёт производственной площади
  - 3.4 Определение необходимого количества основных производственных рабочих и фонда заработной платы
- 4 Спецтема. Сравнительный анализ применения токарного режущего инструмента различных фирм изготовителей
  - 4.1 Характеристики основных фирм производителей металлорежущего инструмента
  - 4.2 Методика выбора резцов согласно каталогам фирм Seco, Mitsubishi Materials, Walter
  - 4.3 Выбор оптимальных режимов резания с целью обеспечения минимальной трудоёмкости операции

4.4 Сравнительная оценка экономической эффективности применения резцов фирм Seco, Mitsubishi Materials, Walter

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Рабочий чертеж детали

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Базовый технологический процесс изготовления детали «Стакан сквозной»

ПРИЛОЖЕНИЕ В Анализ базового технологического процесса изготовления детали «Стакан сквозной»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Выбор способа получения заготовки

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Инновационный технологический процесс изготовления детали «Стакан сквозной»

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Графическая операционная карта операции 25 «Комплексная на ЧПУ»

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Сравнение базового и инновационного технологических процессов

ПРИЛОЖЕНИЕ И Технологические карты инновационного технологического процесса

ПРИЛОЖЕНИЕ К Организационно-экономические показатели работы участка цеха

ПРИЛОЖЕНИЕ Л Сравнительный анализ применения токарного режущего инструмента различных фирм изготовителей

## Пример 2

# СОДЕРЖАНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

- 1 Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Стакан подшипника»
  - 1.1 Технологический анализ рабочего чертежа
    - 1.1.1 Назначение и условия работы
    - 1.1.2 Конструкция, геометрические характеристики
    - 1.1.3 Оценка технологичности детали
      - 1.1.3.1 Анализ по материалу и термообработке
      - 1.1.3.2 Влияние формы и конфигурации на технологичность детали
      - 1.1.3.3 Наличие баз
      - 1.1.3.4 Качество поверхностного слоя
      - 1.1.3.5 Связь точности с шероховатостью
      - 1.1.3.6 Анализ на соответствие элементов детали стандартному ряду инструментов
      - 1.1.3.7 Унификация элементов детали
  - 1.2 Определение типа производства
  - 1.3 Выбор способа получения заготовки и его экономическое обоснование
  - 1.4 Проектирование технологического маршрута с использованием CAE/CAD/CAM/PDM-систем
    - 1.4.1 Определение числа ступеней обработки поверхностей заготовки
    - 1.4.2 Последовательность обработки поверхностей заготовки
    - 1.4.3 Формирование принципиальной схемы технологического маршрута
    - 1.4.4 Формирование структуры технологического процесса
    - 1.4.5 Выбор метода обработки и типа оборудования
  - 1.5 Проектирование операционного технологического процесса
    - 1.5.1 Формирование структуры маршрута ТП и его графическое оформление
    - 1.5.2 Разработка предложений по вариантам выполнения операций с минимальной трудоёмкостью по 2<sup>м</sup>-3<sup>м</sup> операциям на инновационном оборудовании
    - 1.5.3 Расчет линейных операционных размеров
    - 1.5.4 Назначение режимов резания и выбор режущего инструмента

- 1.5.5 Моделирование деформации заготовки от воздействия сил резания
- 1.5.6 Разработка управляющей программы на операцию 20 в NX
- 1.5.7 Оформление альбомов технологических карт с использованием САМ/ САРР пакетов
- 2 Организационно – экономические показатели производства детали типа «Стакан подшипника»
  - 2.1 Затраты времени на операцию
  - 2.2 Определение технологической себестоимости вариантов технологического процесса
  - 2.3 Сравнение вариантов технологического процесса по технологической себестоимости
  - 2.4 Сравнение вариантов технологического процесса по структуре операции и трудоемкости
  - 2.5 Сравнение технологических процессов по используемому оборудованию
- 3 Организация и расчет производственного процесса при многономенклатурной прерывной поточной линии
  - 3.1 Выбор формы производственного процесса и определение частных тактов обработки деталей
  - 3.2 Определение потребного количества станков и уровня их загрузки
  - 3.3 Построение графика переналадки переменнo-поточной линии
  - 3.4 Построение производственного участка в пространстве
- 4 Спецтема. Расчёт оптимального усилия зажима с использованием САЕ – систем

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Стакан подшипника

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Штамповка на ГКМ

ПРИЛОЖЕНИЕ В Эскиз базового технологического процесса

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Скриншоты программы «MARCH»

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Скриншоты программы «RASCHET»

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Эскиз инновационного технологического процесса

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Управляющая программа для станка FCL-450X

ПРИЛОЖЕНИЕ И Альбом технологических карт

# ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример оформления рабочего чертежа детали, представленного в задании

**1** КИМ не менее 0,3  
**2** НВ 255...341 Група контроля 3  
**3** Неуказанные штиповочные радиусы 2 мм  
**4** Покрытые Хим. Н15 поверхности А, В, Д, Кв.З.хр. поверхности Г.  
**5** \*Размер после покрытия. Допускается уменьшение размера на 0,012 мм сверх допуска.  
**6** Следы испытания твердости не допускаются.  
**7** \*\*Проверить обработки.  
**8** Поверхности, покрытые Хим. Н15, механически не обрабатываются.

**Элемент / (5-1)**

СЧ000.001001		СЧ000.001001	
№ докум.	№ докум.	Лист	Масштаб
1	1	1	1:1
Стахан Сквозной		Листов 1	
Титановый сплав BT20 ГОСТ 19807-91		Сварочный инверсионный	
Копировать		Формат А3	





Добл. Взам. Подл.		ГОСТ 3.1404-86										Форма 1а	
		СЧ.0214.1.00018										СЧ.5014.1.00018	
		СЧ.0214.1.00018										2	
		СЧ.0214.1.00018										2	
А	Цех	Чч.	РМ	Опер.	Код	наименование	операции	СМ	Обозначение документа				Тшт
Б	Код.	наименование	оборудования	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тпз.	Тшт	
Р	П	И	Д	или	В	Л	Т	И	С	П	У	У	
Т 01	РИ. 2103-0018	Резец	ВК8	ГОСТ	18879-73								
Р 02						7.9	1.05	1		0.28	160	41.5	
03													
0 04	3.	Точить	поверхность	1									
Т 05	РИ. 2103-0018	Резец	ВК8	ГОСТ	18879-73								
Р 06						6.4	1.25	1		0.28	160	41.5	
07													
0 08	4.	Подрезать	торец	2									
Т 09	РИ. 2103-0018	Резец	ВК8	ГОСТ	18879-73								
Р 10							0.4	1		0.28	160	41.5	
11													
0 12	5.	Снять	деталь	и	уложить	в	тару						
13													
14													
А 15	015	4110	ТОКАРНАЯ	ЧЕРНОВАЯ									
Б 16	1К62.	Станок	токарно-винторезный	1									
0 17	1.	Установить	заготовку	в	приспособление	и	закрепить						
КТП	Карта технологического процесса										Стокан	схвзной.ошт	3

Документ разработан с использованием CAD/CAM/CAE систем АДЕМ

# ПРИЛОЖЕНИЕ И

## Пример оформления карты эскизов ТП

ГОСТ 3.1105-2011		Форма 7	
Дубл.		СЧ.0214.1.0001В	1
Взам.		СЧ.20102.4.7921	
Подл.			
Разработчик: Олейник М.А.		Самарский университет	
Проверил: Мещеряков А.В.		055	
Утвердил:		Стакан сквозной	
Т.контр.:			
Н.контр.:			
Документ разработан с использованием САД/САМ/САРР систем: АДЕМ			
КЭ	Карта эскизов		Стакан сквозной.dwg 15

# ПРИЛОЖЕНИЕ К

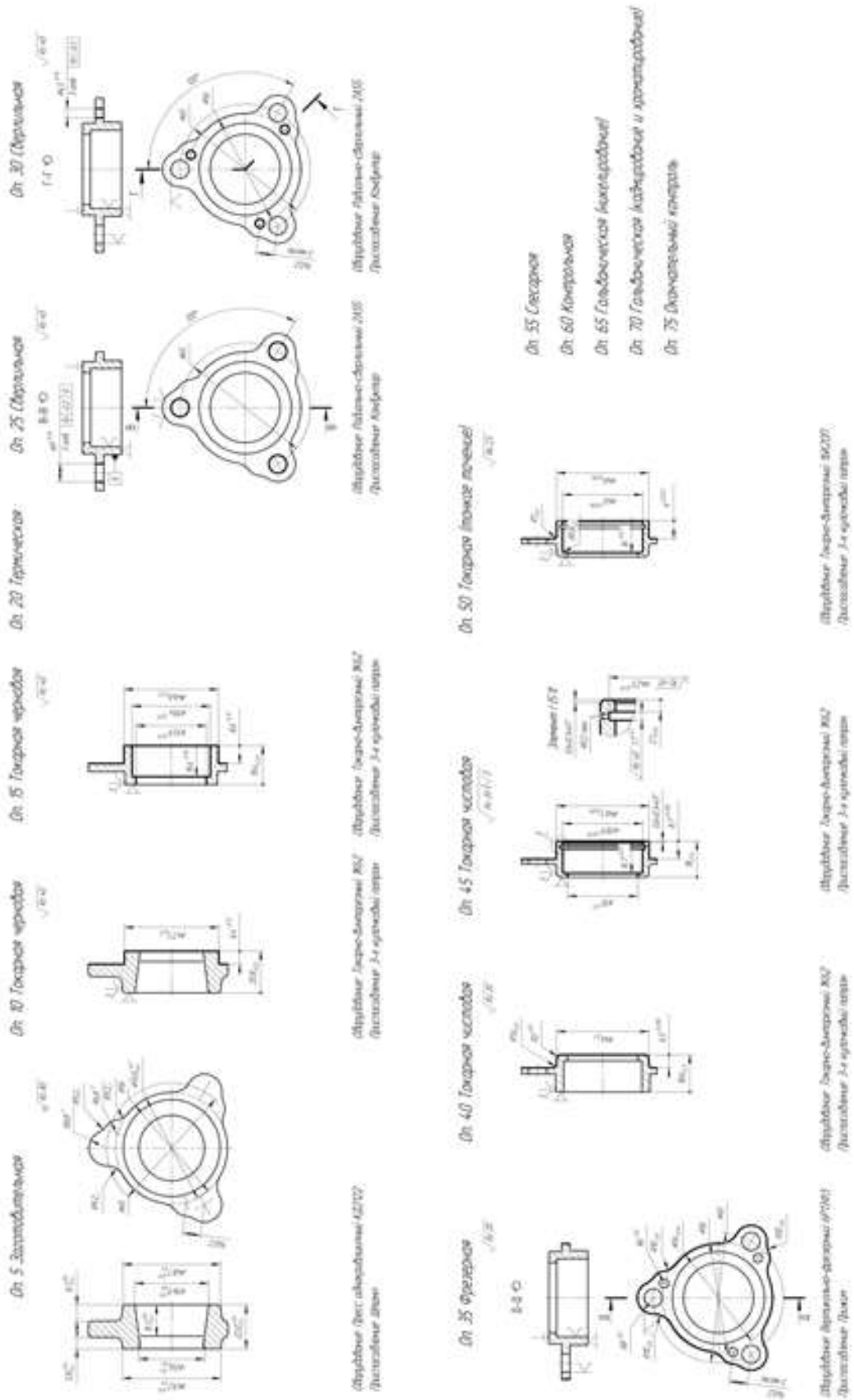
Пример оформления операционной карты ТП (фрагмент)

Дубл. взом. Подл.		ГОСТ 3.14.04-86		Форма 2		
		СЧ.0214.1.0001В		6 1		
Разраб. Олейник М.А.		Самарский университет		СЧ.6014.1.47921		
Проверил Мещеряков А.В.		Стакан сквозной		025		
Утвердил		Наименование операции		Материал		
Т.контр.		ПРОГРАММНАЯ		Титановый сплав ВТ20 ГОСТ 19807-91		
Н.контр.		Твердость		МЗ КОМД		
		ЕВ МД		Профиль и размеры		
		166 0.05		0.129 1		
		Оборудование, устройство ЧПУ		Обозначение программы		
		То		СОЖ		
		Тв		Тшт.		
		Тпз		5.68		
		4.17 0.9 46.5				
		0 или В		S		
		Л		п		
		I		v		
		ПМ		0.1		
0 01	1. Установить заготовку в приспособление и закрепить					
Т 02	ПР. 7100-0059 Патрон ГОСТ 2675-80					
03						
0 04	2. Точить поверхн. 14, 1, 2					
Т 05	РМ. DCCLN2525X12-P Резец: CNMG120404-NFT WSM20S Пластинка					
Р 06	1					
07	0.8 1 0.14 250.5 65					
08						
09						
10						
OK	Операционная карта				Стакан сквозной.афт	16

# ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Пример оформления графической маршрутной карты базового технологического процесса

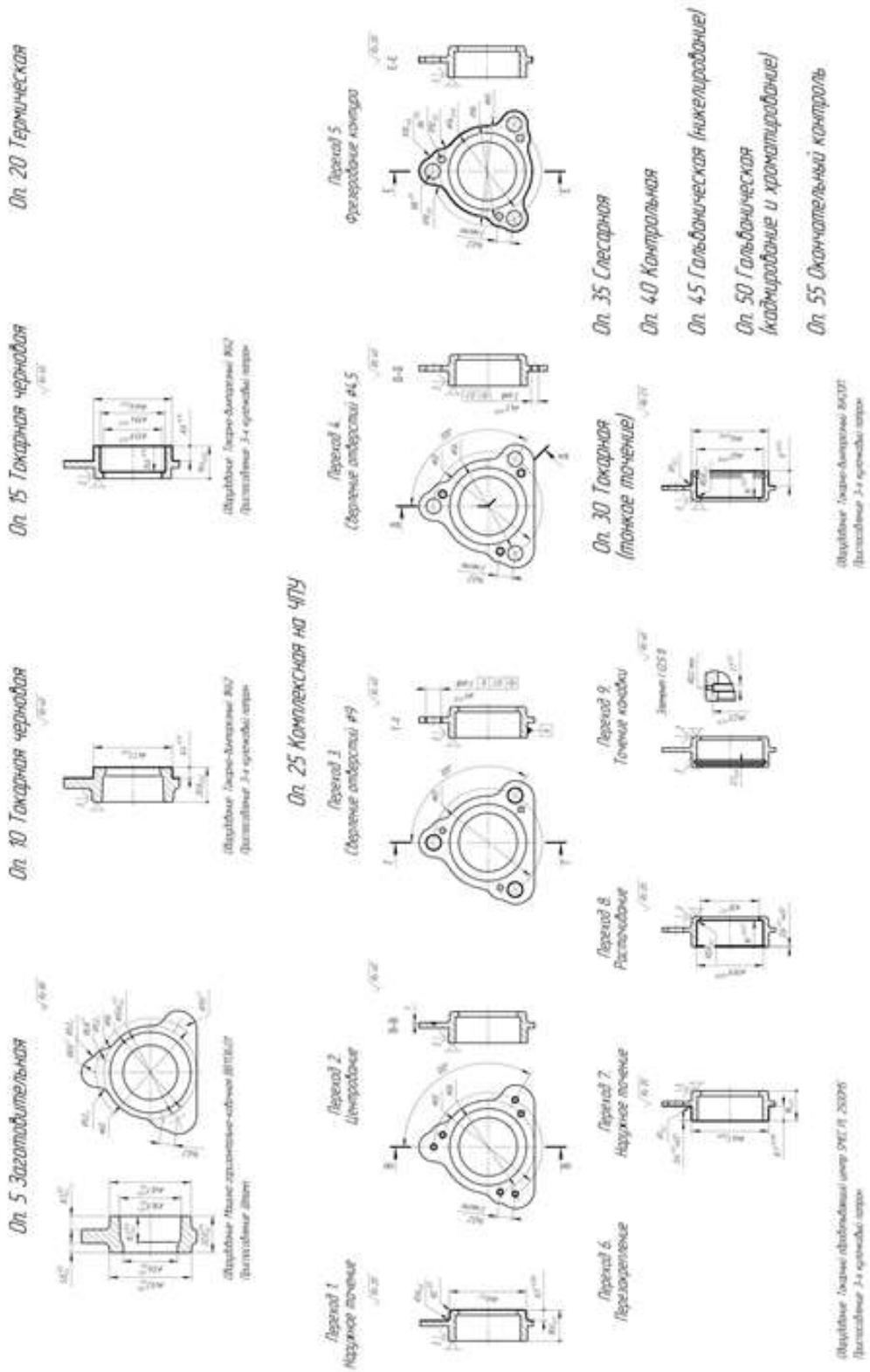
## Базовый технологический процесс изготовления детали "Стакан сквозной"



# ПРИЛОЖЕНИЕ М

Пример оформления графической маршрутной карты инновационного технологического процесса

## Инновационный технологический процесс изготовления детали "Стакан сквозной"



# ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Пример оформления графической операционной карты операции «Комплексная на станке с ЧПУ»

1207.0001.000001

Операция 1: Шлифовка наружной поверхности

Операция 2: Обработка наружной поверхности

Операция 3: Обработка наружной поверхности

Операция 4: Шлифовка наружной поверхности

Операция 5: Шлифовка наружной поверхности

Операция 6: Шлифовка наружной поверхности

Операция 7: Шлифовка наружной поверхности

Операция 8: Шлифовка наружной поверхности

Операция 9: Шлифовка наружной поверхности

Операция 10: Шлифовка наружной поверхности

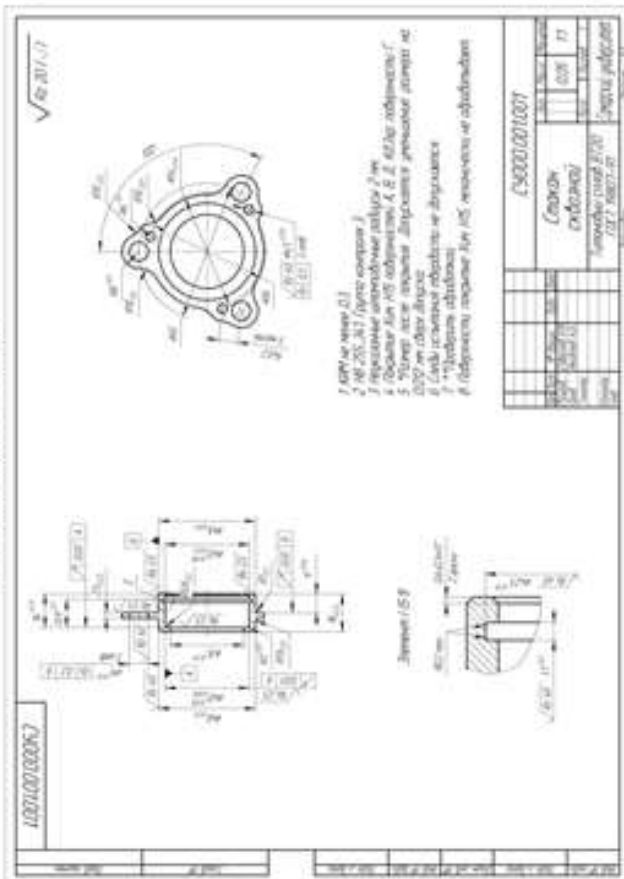
Графическая операционная карта  
 Деталь: 1207.0001.000001  
 Исполнитель: Иванов И.И.

# ПРИЛОЖЕНИЕ П

Пример плаката «Анализ базового технологического процесса изготовления детали»

## Анализ базового технологического процесса изготовления детали «Стакан скважной»

Рабочий чертеж детали



Базовый технологический процесс

№ оп	Наименование операции	Оборудование		Привнесение
		наименование	модель	
5	Заготовительная	Пресс оливопрокатный	КД2122	-
10	Токарная черновая	Токарно-винторезный	1К62	3-х кулачковый патрон
15	Токарная черновая	Токарно-винторезный	1К62	3-х кулачковый патрон
20	Термическая	Печь	-	-
25	Сверлильная	Радиально-сверлильный	2А55	Кондуктор
30	Сверлильная	Радиально-сверлильный	2А55	Кондуктор
35	Фрезерная	Вертикально-фрезерный с ЧПУ	6Р13Ф3	Специальное приспособление
40	Токарная чистовая	Токарно-винторезный	1К62	3-х кулачковый патрон
45	Токарная чистовая	Токарно-винторезный	1К62	3-х кулачковый патрон
50	Токарная (тонкое точение)	Токарно-винторезный	16К20П	3-х кулачковый патрон
55	Слесарная	Верстак	-	-
60	Контрольная	Контрольный стол	-	-
65	Гальваническая	Гальваническая ванна	-	-
70	Гальваническая	Гальваническая ванна	-	-
75	Окончательный контроль	Контрольный стол	-	-

### Рекомендации по улучшению технологического процесса

1. Применение более эффективного метода получения заготовки.
2. Объединение операции 25-45 в одну комплексную.
3. Замена перетачиваемого режущего инструмента современным инструментом, оснащенным сменными многорезными пластинами.
4. Назначение оптимальных режимов резания для каждой операции.

3D модель детали

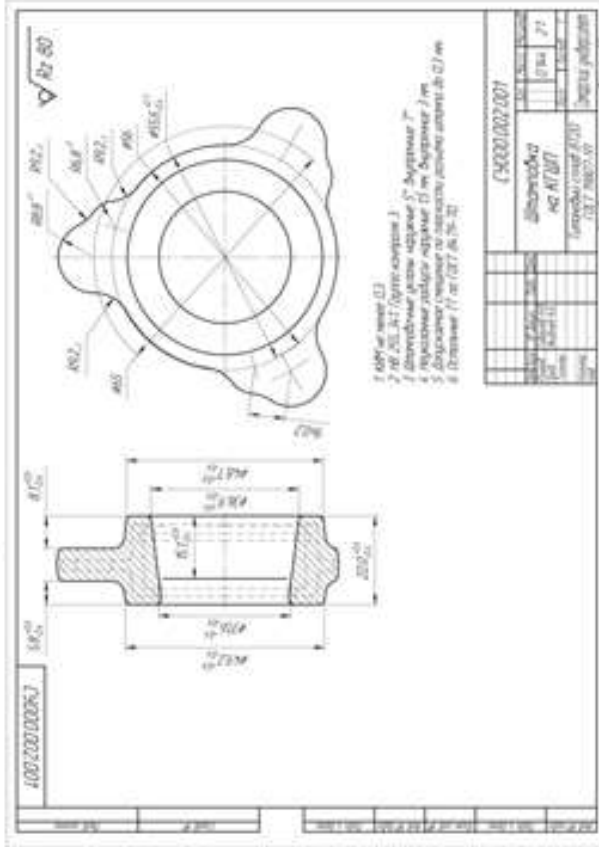




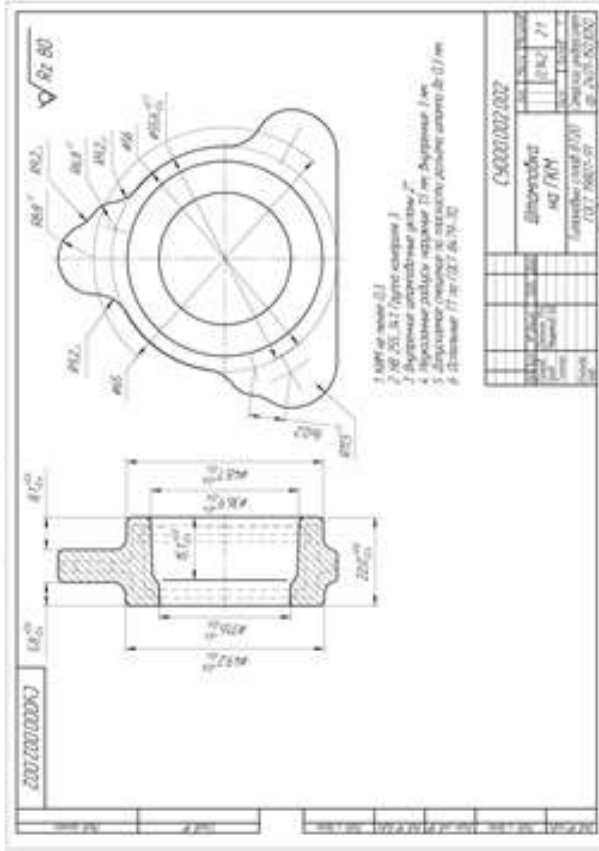
Пример плаката «Выбор способа получения заготовки»

Выбор способа получения заготовки

Чертеж исходной заготовки



Чертеж выбранной заготовки



Пакетка на КИШТ



Пакетка на ГКМ



Сравнение вариантов заготовок

Наименование показателей	Единица измерения	1 вариант	2 вариант
Способ получения заготовки		штамповка на ГКМ	штамповка на КИШТ
Материал заготовки		Литовый сплав ВТ20	
Чистый вес (масса) детали	кг	0,046	
Вес (масса) заготовки	кг	0,129	0,134
Экономия материала на одну заготовку	кг	0,134 - 0,129 = 0,005	
на годовую программу	кг	0,005 · 1500 = 7,5	
Стоимость заготовки	руб.	363,36	377,25
Экономия на одну заготовку	руб.	377,25 - 363,36 = 13,89	
Экономия на годовую программу	руб.	13,89 · 1500 = 20835,00	

# ПРИЛОЖЕНИЕ С

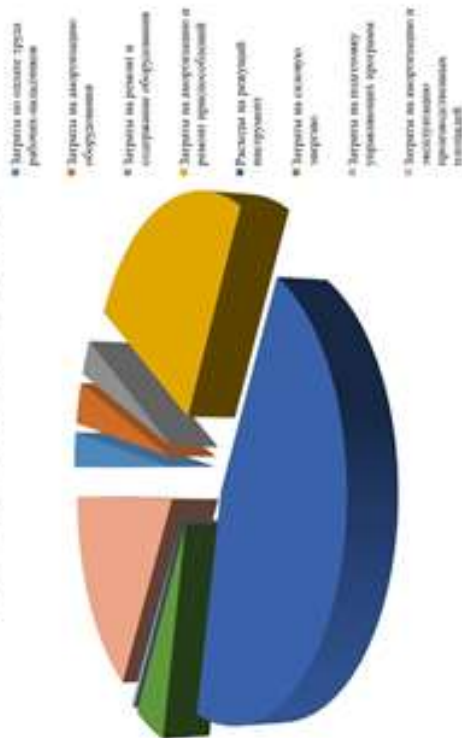
## Пример оформления плаката «Сравнение базового и инновационного технологических процессов»

### Сравнение базового и инновационного технологических процессов

Сравнение структуры и трудоёмкости

№ оп	Базовый ТП		Инновационный ТП		Трудоёмкость
	Наименование операции	Материал, оборудование	№ оп	Наименование операции	
5	Заготовительная черновая	К.21222	5	Заготовительная черновая	-
10	Токарная черновая	1К62	10	Токарная черновая	2,46
15	Токарная черновая	1К62	15	Токарная черновая	4,18
20	Термическая	-	20	Термическая	-
25	Сверлильная	2А55	25	Комплексная на ЧПУ	5,80
30	Сверлильная	2А55			
35	Фрезерная	6P1503			
40	Токарная чистовая	1К62			
45	Токарная чистовая	1К62			
50 (топкое топление)	Токарная	16К20П	30	Токарная (топкое топление)	3,55
Итого				Итого	14,99

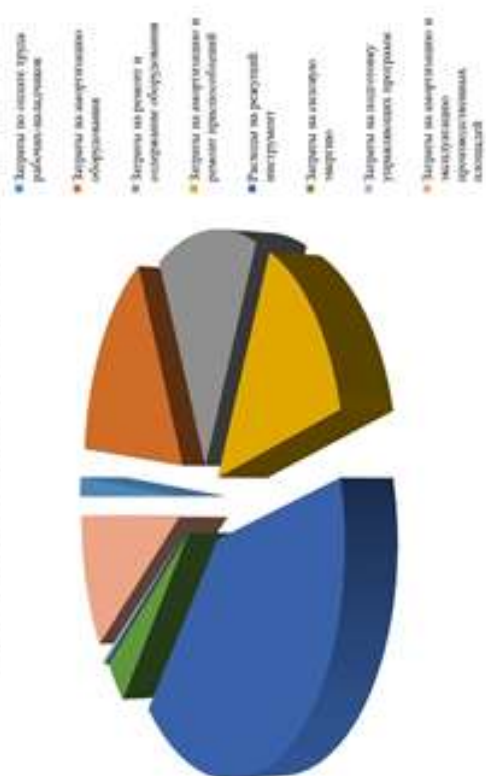
Доля статей себестоимости базового ТП



Сравнение технологической себестоимости

Тип затрат	Базовый ТП		Инновационный ТП	
	Значение	Удельный вес, %	Значение	Удельный вес, %
Затраты на оплату труда производственных рабочих, руб.	140,39	44,55	84,4	26,76
Затраты по оплате труда рабочих-наладчиков, руб.	5,66	1,51	3,41	1,08
Затраты на организацию оборудования, руб.	6,61	1,79	38,50	12,07
Затраты на ремонт и содержание оборудования, руб.	5,17	1,54	33,14	10,39
Затраты на амортизацию и ремонт производственных помещений, руб.	44,80	13,36	32,00	10,14
Расходы на закупку инструментов	84,87	25,31	92,64	29,36
Затраты на оплату энергии, руб.	8,23	2,45	7,74	2,45
Затраты на подготовку участвующих программ, руб.	0,73	0,22	0,88	0,28
Затраты на амортизацию и эксплуатацию производственных помещений, руб.	31,07	9,27	23,57	7,47
Себестоимость ТП, руб.	335,34	100	316,31	100
Экономия на одоу детали			335,34 - 316,31 = 19,03 руб.	
Экономия на годовую программу			19,03 * 1500 = 28 545 руб.	

Доля статей себестоимости инновационного ТП



## ПРИЛОЖЕНИЕ Т

### Пример оформления таблицы

Таблица 38. Техничко-экономические показатели работы  
производственного участка

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
1	Объём выпуска (в единицах трудоёмкости)	н-ч	25 000
2	Стоимость основных средств, в том числе:	т.руб	10 494,8
	- оборудование	т.руб	8 330,0
	- здания	т.руб	2 164,8
3	Общая площадь участка, в том числе:	м <sup>2</sup>	122,2
	- производственная	м <sup>2</sup>	87,3
	- вспомогательная	м <sup>2</sup>	34,9
4	Количество рабочих мест, в том числе:	шт	8
	- производственное оборудование	шт	8
5	Численность основных рабочих	чел	15
6	Фонд зарплаты основных рабочих	руб	7 535 695,77
7	Среднемесячная зарплата основных рабочих	руб	41 864,98
8	Выработка на одного рабочего	н-ч	1666,7
9	Фондоотдача по участку	руб/руб	1,41
10	Фондовооружённость по участку	т.руб/чел	646,7
11	Средняя загрузка оборудования	%	80,12

## Пример оформления плаката по спецтеме

### Сравнительный анализ применения токарного режима различных фирм изготовителей

Выбор оптимальных режимов резания с целью обеспечения максимальной производительности операции

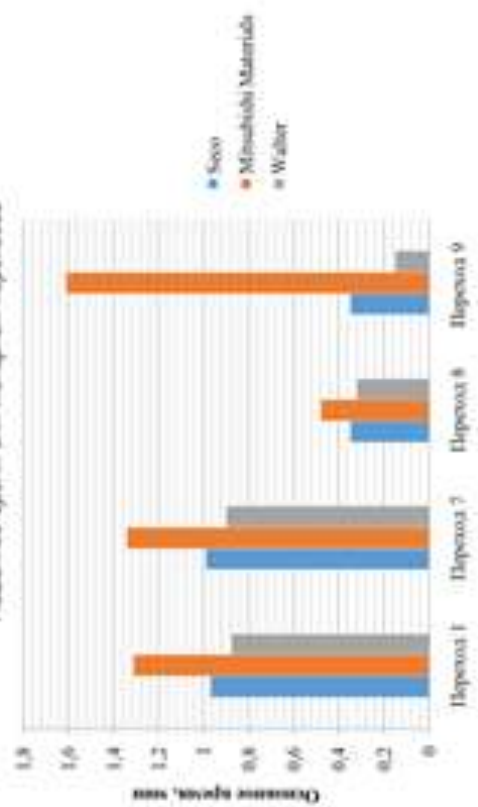
#### Режимы обработки

Seco			
Период	Подана на оборот, мм/об	Скорость резания, м/мин	
Наружное обтачивание	0,14	59	
Внутреннее обтачивание	0,14	59	
Прорезка паза	0,095	25,2	

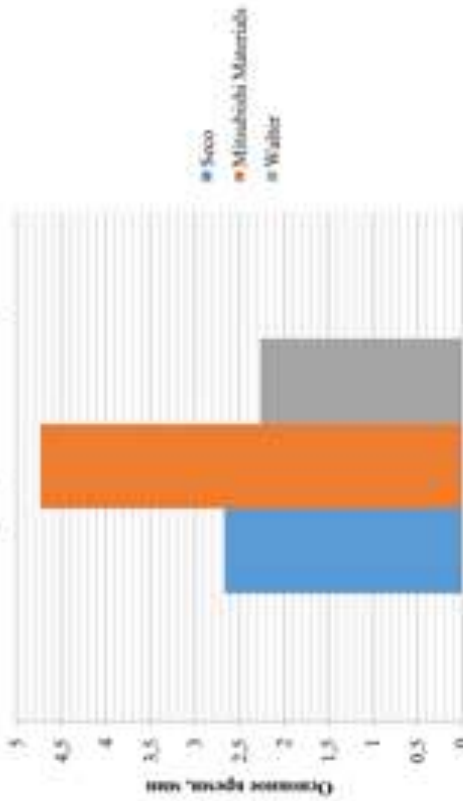
Mitsubishi Materials			
Период	Подана на оборот, мм/об	Скорость резания, м/мин	
Наружное обтачивание	0,14	43,8	
Внутреннее обтачивание	0,14	43,8	
Прорезка паза	0,03	24	

Walter			
Период	Подана на оборот, мм/об	Скорость резания, м/мин	
Наружное обтачивание	0,14	65	
Внутреннее обтачивание	0,14	65	
Прорезка паза	0,095	40,4	

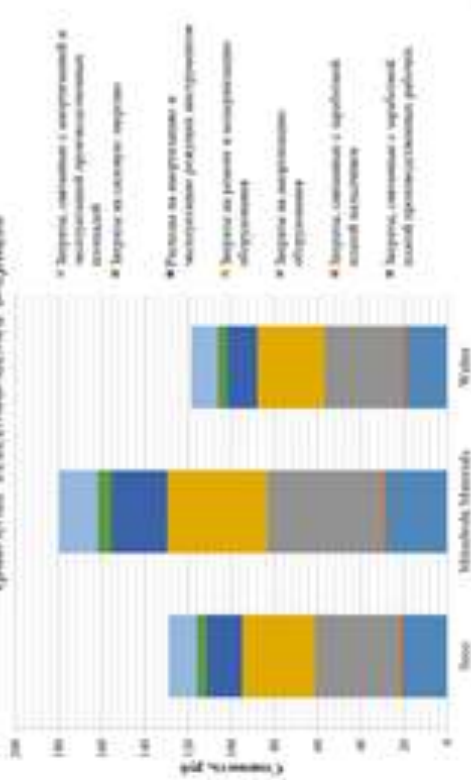
#### Машинное время для токарных переходов



#### Среднее машинное время



#### Сравнение себестоимостей операций



## ПРИЛОЖЕНИЕ Ф

Список рекомендуемой литературы для написания основной части ВКРБ

### Раздел «Технологический анализ рабочего чертежа детали»

1. Российская энциклопедия САС. Авиационно-космическое машиностроение [Текст] / [гл. ред. А.Г. Братухин]. – М.: НИЦ АСК, 2008. – 607 с.
2. Технологический анализ рабочего чертежа детали: метод. указания (сост. Крашенинников К.И., Курбатов В.П.). – Куйбышев: КуАИ, 1986. – 31 с.
3. Технологичность конструкции изделий: справочник / под ред. Ю.Д. Амирова. – М.: Машиностроение, 1990, – 768 с.
4. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей [Текст] / [В.П. Данильченко [и др.]]; Самар. науч. центр РАН. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2008. – 619 с.

### Раздел «Оптимизация заготовительного этапа изготовления детали»

5. Технология конструкционных материалов [Текст]: [учеб. для машиностроит. вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.М. Бухаркин и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
6. Проектирование и производство заготовок [Текст]: учебник: [для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов «Конструк.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в»] / А.Г. Схиртладзе, В. П. Борискин, А.В. Макаров. – Старый Оскол: ТНТ, 2006. – 447 с.
7. Шулепов, А.П., Трухман, И.М., Шитарев, И.Л. Проектирование заготовок деталей авиационных двигателей, получаемых методами горячего объёмного деформирования: учеб. пособие. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т., 1998. – 50 с.
8. Ковка и штамповка [Текст]: Справочник: в 4 т. / ред. совет: Е. И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1985 .Т.2: Горячая объёмная штамповка: справочное издание / А. П. Атрошенко и др.; под ред. Е. И. Семенова. – 1986. – 588 с.
9. Семенов, Е.И. Технология и оборудованиековки и горячей штамповки [Текст]: учеб. для сред. проф. учеб. заведений по спец. 1105 «Обраб. металлов давлением» / Е.И. Семенов. – М.: Машиностроение, 1999. – 383 с.
10. Афонькин, М.Г., Штицкая, М.В. Производство заготовок в машиностроении. – Л.: Машиностроение, 1987. – 256 с.
11. Вишняков, А.Е. Технологическое обоснование выбора способа получения заготовки [Текст] / А. Е. Вишняков, – Куйбышев: КуАИ, 1981. – 68 с.

### Разделы: «Проектирование маршрутного технологического процесса изготовления детали», «Расчёт операционных размеров», «Проектирование операционного технологического процесса»

12. Технология производства авиационных двигателей [Текст]: монография / Богуслаев В.А., Качан А.Я., Мозговой В.Ф., Корневский Е.Я. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Запорожье: Мотор Сич, 2010. – Ч.1: Основы технологии авиадвигателестроения. 2010. – 416 с.

13. Технология производства авиационных двигателей [Текст]: монография / Богуслаев В.А., Качан А.Я., Мозговой В.Ф., Корневский Е.Я. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Запорожье: Мотор Сич, 2010 – Ч. 2: Основы проектирования технологических процессов обработки деталей и методы исследования в технологии авиадвигателестроения. 2010. – 429 с.
14. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ф.И. Демин, Н.Д. Проничев, И.Л. Шитарев; под общ. ред. Ф.И. Демина. – М.: Машиностроение, 2002. – 327 с.
15. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст]: [учеб. для вузов по направлению подгот. «Конструк.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в»] / А.А. Маталин. – Изд. 3-е, стер. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 512 с.
16. Технология производства авиационных газотурбинных двигателей [Текст]: [учеб. пособие для вузов] / Ю.С. Елисеев и др. – М.: Машиностроение, 2003. – 511 с.
17. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении [Текст]: [учеб. пособие для вузов / В.Ф. Безъязычный и др.]; под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2007. – 538 с.
18. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: в 2 т. / [А.М. Дальский [и др.]; под ред. А. М. Дальского [и др.]. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, Т.1. 2003. – 912 с.
19. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: в 2 т. / [А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского [и др.]. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, Т.2. 2003. – 943 с.
20. Чемпинский, Л.А. Компьютерное моделирование в CAD\CAM ADEM: учеб. пособие / Л.А. Чемпинский. – Самара: изд-во Самар, гос. аэрокосм. ун-та, 2010. – 224 с.
21. Проектирование технологического маршрута изготовления детали [текст]: метод. указания к курсовой работе/ Ф.И. Демин, К.П. Крашенинников, В.Г. Филимошин, И.А. Шитарев. – СГАУ: Самара, 1994, – 44 с.
22. Расчёты размерно-точностных параметров механической обработки заготовок [Текст]: учеб. пособие / И.А. Иващенко, И.М. Трухман; Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С.П. Королева. – 3-е изд., испр. и доп. – Самара: СГАУ, 1993. – 99 с.
23. Иващенко, И.А. Проектирование технологических процессов производства двигателей летательных аппаратов: учебное пособие. М.: Машиностроение, 1981, – 224 с.
24. Резание металлов и режущие инструменты [Текст]: [учеб. пособие для вузов] / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. – Изд. 2-е, стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 414 с.
25. Резание материалов [Текст]: [учеб. для вузов] / Д.В. Кожевников, С.В. Кирсанов; под общ. ред. С.В. Кирсанова. – М.: Машиностроение, 2007. – 303 с.
26. Высокопроизводительная обработка металлов резанием / АВ Sandvik Coromant. – М.: Издательство «Полиграфия», 2003. – 301 с.
27. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: в 2-х т.: Т. 1 / А. Д Локгев и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 640 с.
28. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: в 2-х т.: Т. 2 / А. Д Локгеви др. – М.: Машиностроение, 1991. – 304 с.

29. Справочник нормировщика [текст] / под ред. А.В. Ахумова. – Л: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986. – 458 с.

#### **Раздел «Экономическое сравнение базового и инновационного технологического процесса»**

30. Определение технологической себестоимости операции по элементам затрат: метод. указания / Самар. гос. аэрокосм. ун-т; сост. А.П. Шулепов, Н.Д. Проничев, О.С. Сурков, – Самара: СГАУ, 2004. – 60 с.

#### **Раздел «Проектирование технологической оснастки»**

31. Проектирование технологической оснастки [Текст]: учеб. пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов; Федер. агентство по образованию, Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2006. – 204 с.

32. Альбом технологической оснастки для станков с ЧПУ в авиадвигателестроении [Текст]: учеб. пособие для вузов / [В.Ф. Безъязычный и др.]; под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. – М.: Машиностроение, 2000. – 146 с.

33. Технологическая оснастка: вопросы и ответы [Текст]: [учеб. пособие по специальности «Технология машиностроения»] / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. – М.: Машиностроение, 2005. – 303 с.

34. Проектирование технологической оснастки [Текст]: учебник / А.П. Шулепов, В.А. Шманев, И.Л. Шитарев; под ред. А.П. Шулепова; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева. – Самара: СГАУ, 1996. – 374 с.

35. Моделирование технологической подготовки производства: метод. указания / сост.: [В.В. Казандаев и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 160 с.

36. Горошкин, А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. – М.: Машиностроение, 1979. – 303 с.

37. Кузнецов, Ю.И., Маслов, А.Р., Байков, А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.

38. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. / под ред. Н. Вардашкина и др. – М.: Машиностроение, 1984.

#### **Раздел «Оформление комплекта технологической документации с использованием средств САПР ТП»**

39. Компьютерные чертёжно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении: учебное пособие / А.В. Быков и др.: под ред. Л.А. Чемпинского. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.

40. Виды и формы технологической документации. Правила оформления: метод. указания / сост. В.Г. Филимонов, В.А. Захаров. Самар. авиац. ин-т. – Самара, 1992, – 43 с.

### Для всех разделов издания последних лет

41. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Тряель, О.А. Коршакова. – Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 196 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. – Загл. с экрана.

42. Демин, Ф.И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей [Текст]: [учеб. по направлению подгот. бакалавров и магистров]. – Самара: Изд-во СГАУ, 2012. – 324 с.

43. Кишуров, В.М. Назначение рациональных режимов резания при механической обработке [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Кишуров, М.В. Кишу-ров, П.П. Черников, Н.В. Юрасова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102222>. – Загл. с экрана.

44. Проничев, Н.Д. Современное состояние и направления совершенствования технологической подготовки производства (ТПП) на предприятиях двигателестроительной отрасли [Электронный ресурс]. – Самара, 2010. – on-line

45. Абрамова, И.Г. Основы организации производства машиностроительного предприятия [Электронный ресурс]: (лекц. курс и практикум): учеб. пособие. – Самара, 2011. – on-line

46. Скиба, М. В. Организация производства и менеджмент [Электронный ресурс]: [учеб. пособие]. – Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. – on-line

47. Демин, Ф. И. Фундаментальные основы обеспечения геометрической точности при производстве двигателей авиационной и ракетной техники [Текст]: учеб. пособие. – М.: «Машиностроение», 2015. – 241 с.

48. Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 1: Информационные модели. В 2 т [Электронный ресурс]: учебное пособие / под. ред. Г.Б. Евгенева. – Электрон. дан. – Москва, 2015. – 441 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106342>. – Загл. с экрана.

49. Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 2: Методы проектирования и управления. В 2 т [Электронный ресурс]: учебное пособие / под. ред. Г. Б. Евгенева. – Электрон. дан. – Москва, 2015. – 479 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106343>. – Загл. с экрана.

50. Технические измерения и контроль при производстве деталей в машиностроении [Электронный ресурс]: лаб. практикум. – Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. – on-line

51. Зубарев, Ю.М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 256 с.

52. Смирнов, А.М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Смирнов, Е.Н. Сосенушкин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 228 с.

53. Засканов, В.Г. Основы предпринимательской деятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Самара, 2004. – on-line



54. Толпегина, О.А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013. – on-line
55. Торхова, А.Н. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: [учеб. пособие для студентов всех форм обучения по специальности 38.03.01 «Экономика»]. – Самара.: Самар. ун-т, 2015. – on-line
56. Вороненко, В.П. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Вороненко, М.С. Чепчуров, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.П. Вороненко. – Электрон. Дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 416 с.
57. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Н. Самойлова, Г.Ю. Юрьева, А.В. Гирн. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 156 с.
58. Астахов, В. П. Бухгалтерский (финансовый) учет [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров: электрон. копия. – М.: Юрайт, 2012. – on-line
59. Анализ себестоимости продукции [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работе. – Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2017. – on-line
60. Анализ эффективности использования основных производственных фондов предприятия [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работе. – Самара: [Изд-во СГАУ], 2015. – on-line
61. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.В.Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков – М.: Высш. шк., 2001 – 485 с.
62. Морозов, В.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: метод. указания для дипломного проектирования / составители В.В. Морозов, Т.Б. Козий, С.С. Козий. – Самара: Издательство СГАУ, 2002. – 19 с.
63. Чекмарёв, А.А. Справочник по машиностроительному черчению [Текст] / А.А. Чекмарёв, В.К. Осипов. – М.: Высш. шк., 2001. – 493 с.

Методические материалы

**ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
БАКАЛАВРА**

*Методические указания*

Составители:

***Курбатов Валерий Павлович,  
Хаймович Александр Исаакович,  
Чемпинский Леонид Андреевич***

Редактор И.П. Ведмидская  
Компьютерная вёрстка И.П. Ведмидской

Подписано в печать 30.12.2020. Формат 60x84 1/8.  
Бумага офсетная. Печ. л. 7,5.  
Тираж 25 экз. Заказ . Арт. – 34(РЗМ)/2020.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

---

Изд-во Самарского университета.  
443086, Самара, Московское шоссе, 34.



