



Министерство образования Республики Беларусь
«Брестский государственный технический университет»
Филиал учреждения образования «Брестский
государственный технический университет»
Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.В. Маркина

« ____ » _____ 2023

ТЕХНОЛОГИЯ СТАНКОСТРОЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ
для учащихся специальности

2-36 01 31 «Металлорежущие станки и инструменты (по направлениям)»
(код и название специальности)

заочная

(форма обучения)

2023

Разработала: Е.А. Василевская, преподаватель филиала БрГТУ
Политехнический колледж.

Методические указания разработаны на основании учебной программы,
утвержденной первым проректором Учреждения образования «Брестский
государственный технический университет» 14.07.2022 г.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на
заседании цикловой комиссии машиностроительных предметов

_____ 2023 Протокол № ____

Председатель цикловой комиссии _____ Е.А. Василевская

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ _____	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН _____	6
ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА _____	7
ПРИМЕРНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ _____	16
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ по предмету «Технология станкостроения» _____	20
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ _____	24
НОМЕРА ВАРИАНТОВ И ЗАДАНИЙ для выполнения контрольной работы _____	26
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ _____	33
УКАЗАНИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ _____	34
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ №1 _____	40
ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ №2 _____	43
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА _____	46
ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ _____	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А-Д _____	49

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Программой предмета «Технология станкостроения» предусматривается изучение учащимися технологии изготовления типовых деталей, сборки станков.

Изучение предмета базируется на знаниях, полученных учащимися в ходе изучения предметов: «Инженерная графика», «Материаловедение и технология материалов», «Нормирование точности и технические измерения», «Стандартизация и качество продукции», и увязано с материалом, изучаемым в предметах специального цикла, в частности «Обработка материалов и инструмент», «Металлообрабатывающие станки», «Технологическая оснастка», «Основы программирования для станков с ЧПУ», «Технология машиностроения», а также в предметах специализации.

При изложении материала предмета следует строго соблюдать единство терминологии, обозначений и единиц измерений в соответствии с действующими стандартами и Международной системой единиц (СИ).

Для лучшего усвоения учебного материала его изложение необходимо проводить с применением технических средств обучения, демонстрацией схем, моделей, образцов заготовок, деталей, инструментов, учебных диафильмов.

Для закрепления теоретических знаний и формирования необходимых умений программой предусмотрены практические работы, задания для которых разрабатываются преподавателем и рассматриваются цикловой комиссией.

В результате изучения предмета учащиеся *должны знать на уровне представления:*

основные направления и перспективы развития технологии станкостроения;

технические нормативные правовые акты в области технологии машиностроения:

знать на уровне понимания:

методику разработки технологических процессов изготовления изделий в соответствии с требованиями стандартов Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП);

правила оформления технологической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД);

методы, обеспечивающие достижение заданной точности обработки и шероховатости поверхности;

структуру производственного и технологического процессов машиностроительного предприятия;

методику выбора заготовок для типовых деталей и оптимальных припусков на механическую обработку;

основы теории базирования;

основы разработки малоотходных, энергосберегающих, экологически чистых технологий;

уметь:

выбирать заготовку для детали в соответствии с типом производства;
разрабатывать несложные технологические процессы механической обработки и документацию на них;

выбирать необходимое оборудование и технологическую оснастку;
определять технологический процесс сборки несложных изделий; осуществлять технический контроль технологического оборудования;

осуществлять контроль за соблюдением технологии изготовления и сборки изделий.

нормировать технологический процесс.

В программе приведены примерные критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся по предмету, которые разработаны на основе десятибалльной шкалы и показателей оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях, обеспечивающих получение среднего специального образования (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 29 марта 2004 года № 17).

При изучении предмета необходимо соблюдать единство терминологии и обозначения технических величин и размерности согласно действующим стандартам и Международной системе единиц измерения (СИ), руководствоваться стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

В процессе изучения учебного материала, следует обращать внимание учащихся на вопросы техники безопасности, охраны труда, бережного отношения к окружающей среде, ресурсосбережения.

Изучение предмета должно проводиться на уровне современного состояния науки и техники.

По каждой теме предмета в программе сформулированы основные цели ее изучения и прогнозируются результаты достижения этих целей с учетом основных уровней усвоения учебного материала.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество часов	
	Всего	В том числе на практические работы
Введение	2	
Раздел 1. Обработка типовых деталей станков	90	
1.1. Станкостроительное производство в Республике Беларусь. Особенности изготовления станков	2	
1.2. Изготовление валов	12	4
1.3. Изготовление ходовых винтов	6	
1.4. Изготовление втулок, фланцев, шкивов и маховиков	9	4
<i>Обязательная контрольная работа № 1</i>	1	
1.5. Изготовление шпинделей	9	
1.6. Обработка зубчатых колес	14	4
1.7. Изготовление червячных передач и червячных колес	8	
1.8. Изготовление корпусных деталей	14	6
1.9. Изготовление станин и рам	8	
1.10. Изготовление рычагов и вилок	6	
1.11. Особые методы обработки деталей станков	2	
<i>Обязательная контрольная работа № 2</i>	1	
Раздел 2. Технология сборки станков	14	
2.1. Организационные формы и типы сборки	2	
2.2. Сборка и контроль прецизионных сборочных единиц	4	
2.3. Технология балансировки шпиндельных сборочных единиц	2	
2.4. Соединение деталей, сборка подшипников и зубчатых передач	2	
2.5. Общая сборка и окраска станков	4	
Итого	108	18

ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Введение		
<p>Ознакомить с целями, задачами предмета, его связью с другими учебными предметами.</p> <p>Дать представление о развитии станкостроения, о разработке и внедрении новых технологических процессов.</p>	<p>Цели, задачи предмета. Его связь с другими предметами учебного плана.</p> <p>Развитие технологии станкостроения. Развитие и внедрение новых технологических процессов.</p>	<p>Высказывает общее суждение о целях, задачах предмета, его связи с другими учебными предметами, о развитии технологии станкостроения.</p>
РАЗДЕЛ 1 ОБРАБОТКА ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ СТАНКОВ		
Тема 1.1 Станкостроительное производство в республике Беларусь. Особенности изготовления станков		
<p>Ознакомить со станкостроительным производством в Республике Беларусь. Дать представление об особенностях изготовления станков.</p> <p>Дать понятие о типах производства по изготовлению станков.</p>	<p>Предприятия Республики Беларусь, изготавливающие металлорежущее оборудование. Выпускаемые модели станков. Особенности изготовления станков.</p> <p>Типы производства по изготовлению станков.</p>	<p>Высказывает общее суждение о станкостроительных предприятиях, о производстве металлорежущих станков, об особенностях их изготовления.</p> <p>Описывает типы производства по изготовлению станков.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Ознакомить с конструктивными формами валов. Дать понятие о способах получения заготовок для валов, их технологичности, о порядке обработки поверхностей.</p> <p>Дать понятие о разработке технологического процесса обработки валов.</p> <p>Сформировать умение разрабатывать маршрутную технологию обработки вала.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1.2 Изготовление валов</p> <p>Конструктивные формы валов. Материалы и способы получения заготовок для изготовления валов. Требования, предъявляемые к валам. Технологичность валов.</p> <p>Получение заданной точности поверхностей при различных методах обработки.</p> <p>Припуски на механическую обработку.</p> <p>Влияние типа производства на разработку технологических процессов механической обработки валов. Разработка технологического процесса механической обработки валов, черновых и чистовых операций. Обеспечение точности взаимного положения поверхностей.</p> <p>Виды термообработки валов.</p> <p style="text-align: center;">Практическая работа № 1</p> <p>Разработка маршрутной технологии обработки вала.</p>	<p>Высказывает общее суждение о конструктивных формах валов, о способах получения заготовок для валов, о их технологичности.</p> <p>Объясняет порядок обработки поверхностей валов, порядок разработки технологического процесса их обработки.</p> <p>Разрабатывает маршрутную технологию обработки вала.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Т е м а 1.3 Изготовление ходовых винтов		
<p>Дать понятие о способах получения заготовок для ходовых винтов, о технологическом процессе обработки ходовых винтов.</p>	<p>Технические требования, предъявляемые к изготовлению ходовых винтов. Назначение ходовых винтов, материал для их изготовления. Способы получения заготовок. Технологический процесс механической обработки ходовых винтов. Получение точной резьбы, точных шеек и буртиков вала, шероховатости. Отделочные операции</p>	<p>Описывает способы получения заготовок для изготовления ходовых винтов, технологический процесс их механической обработки.</p>
Т е м а 1.4 Изготовление втулок, фланцев, шкивов и маховиков		
<p>Дать понятие о способах получения заготовок для втулок и фланцев, о технических требованиях к ним, о технологическом процессе их механической обработке для разного типа производства.</p> <p>Дать понятие о способах получения заготовок для изготовления шкивов и маховиков, о типовых технологических процессах их механической обработки.</p>	<p>Материалы для изготовления втулок и фланцев различных конструктивных форм. Способы получения заготовок для них. Методы обеспечения и контроля их качества. Выбор баз для обеспечения соосности отверстия и наружных поверхностей, перпендикулярности торцов.</p> <p>Типовые технологические процессы механической обработки втулок и фланцев.</p> <p>Материалы для изготовления шкивов и маховиков. Способы получения заготовок для них. Технические требования к шкивам и маховикам. Типовые технологические процессы обработки шкивов и маховиков.</p>	<p>Описывает способы получения заготовок для изготовления втулок и фланцев различных конструктивных форм. Объясняет технические требования к втулкам и фланцам, технологический процесс их механической обработки для разного типа производства.</p> <p>Описывает способы получения заготовок для изготовления шкивов и маховиков, типовые технологические процессы их механической обработки</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Практическая работа № 2		
Сформировать умение разрабатывать маршрутную технологию обработки втулки.	Разработка маршрутной технологии обработки втулки.	Разрабатывает маршрутную технологию обработки втулки.
Тема 1.5 Изготовление шпинделей		
Дать понятие о технических требованиях к шпинделям, о способах получения заготовок для них, о технологическом процессе их механической обработки, об отделочной, термической обработке, о применении сверхтвердых синтетических материалов на основе алмаза и нитрида бора.	<p>Назначение шпинделей, технические требования к ним. Материалы для изготовления шпинделей. Способы получения заготовок для них.</p> <p>Технологический процесс механической обработки шпинделей. Обработка шпинделей после термообработки.</p> <p>Методы отделочной обработки. Балансировка.</p> <p>Обеспечение качества поверхностей при отделочной обработке. Материалы, используемые при отделочной обработке.</p> <p>Требования, предъявляемые к шпинделям прецизионных станков.</p> <p>Суперфиниширование опорных шеек.</p> <p>Применяемый режущий инструмент.</p> <p>Термическая обработка шпинделей. Обработка шпинделей после термообработки.</p>	<p>Излагает технические требования к шпинделям, описывает способы получения заготовок для них, технологический процесс их механической обработки, об отделочной и термической обработке, о применении сверхтвердых синтетических материалов на основе алмаза и нитрида бора.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Т е м а 1.6 Обработка зубчатых колес		
<p>Дать понятие о конструктивных видах зубчатых колес, о технических требованиях к ним, о видах заготовок для них в зависимости от типа производства.</p> <p>Сформировать понятие о методах обработки в зависимости от степени точности зубчатого венца и типа производства, о разработке технологических процессов изготовления зубчатых колес.</p> <p>Дать понятие об изготовлении зубчатых колес с применением станков с ЧПУ.</p> <p>Сформировать представление о процессе обработки венцов зубчатых конических колес.</p>	<p>Конструктивные виды зубчатых колес. Технические требования к ним. Материалы для их изготовления. Заготовки для зубчатых колес.</p> <p>Технологический процесс механической обработки зубчатых колес. Варианты выбора предварительной и чистовой обработки зубчатых колес на токарных, сверлильных и протяжных станках. Методы и способы обработки зубчатого венца в зависимости от требуемой степени точности, от типа производства.</p> <p>Типовой технологический процесс обработки зубчатых колес. Пути повышения эффективности зубчатых колес.</p> <p>Изготовление зубчатых колес с применением станков с ЧПУ.</p> <p>Оснащение отдельных станков магазино-транспортными устройствами. Автоматизация процесса зубообработки.</p> <p>Влияние конструкции зубчатого конического колеса на способ нарезания зубьев.</p> <p>Технологический процесс обработки венцов зубчатых колес со ступицей, с валиком.</p>	<p>Описывает конструктивные виды зубчатых колес, излагает технические требования к ним.</p> <p>Описывает виды заготовок для зубчатых колес, технологический процесс механической обработки зубчатых колес, методы и способы обработки зубчатого венца, автоматизацию процесса зубообработки.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<i>Практическая работа № 3</i>		
Сформировать умение разрабатывать маршрутную технологию обработки зубчатого колеса.	Разработка маршрутной технологии обработки зубчатого колеса.	Разрабатывает маршрутную технологию обработки зубчатого колеса.
Т е м а 1.7 Изготовление червячных передач и червячных колес		
Дать понятие о схемах изготовления червячных поверхностей, о технологическом процессе механической обработки червяков, о схеме изготовления сборного червячного колеса, о процессе его механической обработки.	<p>Требования к заготовкам для червяков.</p> <p>Материалы для изготовления червяков. Схемы изготовления червячных поверхностей.</p> <p>Технологический процесс механической обработки червяков.</p> <p>Заготовки для червячных колес. Схема изготовления сборного червячного колеса.</p> <p>Технологический процесс механической обработки червячных колес.</p> <p>Последовательность механической обработки глобоидного червяка.</p>	Описывает схемы изготовления червячных поверхностей, технологический процесс механической обработки червяка, схему изготовления сборного червячного колеса, технологический процесс механической обработки червячного колеса.

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Тема 1.8 Изготовление корпусных деталей		
<p>Дать понятие о назначении и конструктивных видах корпусных деталей и заготовок к ним, о технологическом процессе механической обработки корпусных деталей</p> <p>Дать понятие о технологическом процессе механической обработки точных отверстий и требованиях к ним, об обработке крепежных отверстий.</p> <p>Дать понятие об обработке корпусных деталей с использованием многооперационных станков, на автоматических линиях, станках с ЧПУ.</p>	<p>Назначение и конструкции корпусных деталей, технические требования к ним. Материалы и заготовки для корпусных деталей.</p> <p>Технологический процесс механической обработки плоских поверхностей.</p> <p>Обработка точных отверстий. Технические требования к ним. Обработка крепежных отверстий.</p> <p>Разработка технологического процесса механической обработки корпусных деталей с использованием многооперационных станков. Влияние типа производства и конструктивной формы корпуса на разработку технологического процесса механической обработки корпуса.</p> <p>Обработка корпусных деталей на автоматических линиях, станках с ЧПУ.</p>	<p>Описывает конструктивные виды, объясняет назначение корпусных деталей, освещает технологический процесс механической обработки корпусных деталей.</p> <p>Объясняет процесс обработки точных отверстий корпусных деталей, технические требования, предъявляемые к ним, процесс обработки крепежных отверстий.</p> <p>Объясняет технологический процесс обработки корпусных деталей с использованием многооперационных станков, на автоматических линиях, станках с ЧПУ.</p>
Практическая работа № 4		
<p>Сформировать умение разрабатывать маршрутную технологию механической обработки корпусных деталей.</p>	<p>Разработка маршрутной технологии механической обработки корпусных деталей.</p>	<p>Разрабатывает маршрутную технологию механической обработки корпусных деталей.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать понятие о конструкции станин и рам, технических требованиях, предъявляемых к ним и к заготовкам для них, о технологических процессах механической обработки станин, рам.</p>	<p align="center">Т е м а 1.9 Изготовление станин и рам</p> <p>Назначение, конструкции станин и рам, основные требования к ним. Заготовки литые, сварные. Изготовление сварных заготовок. Термическая обработка заготовок. Черновая и чистовая обработка верхних направляющих. Особенности обработки составных станин. Отделочная обработка направляющих. Технологические процессы механической обработки станин, рам.</p>	<p>Описывает конструкции станин и рам, излагает технические требования к ним и заготовкам для них, освещает технологические процессы механической обработки станин, рам.</p>
<p>Сформировать понятие о конструктивных особенностях рычагов и вилок, технических требованиях, предъявляемых к ним, о технологическом процессе механической обработки рычагов и вилок.</p>	<p align="center">Т е м а 1.10 Изготовление рычагов и вилок</p> <p>Назначение, конструктивные особенности рычагов и вилок, технические требования к ним. Материалы и заготовки для рычагов и вилок. Технологический процесс их механической обработки.</p>	<p>Излагает конструктивные особенности рычагов и вилок, описывает материалы и заготовки для них, освещает технологический процесс их механической обработки.</p>
<p>Дать понятие об электрофизических и электрохимических методах обработки деталей станков.</p>	<p align="center">Т е м а 1.11 Особые методы обработки деталей станков</p> <p>Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей: электроискровая, анодно-механическая, ультразвуковая обработка, обработка электронным лучом, с помощью лазера. Особенности электрофизических и электрохимических методов обработки, достоинства и недостатки.</p>	<p>Освещает электрофизические и электрохимические методы обработки деталей станков.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ СТАНКОВ		
Т е м а 2.1 Организационные формы и типы сборки		
Ознакомить с организационными формами и типами сборки станков.	Поточные и непоточные формы сборки. Стационарная сборка, подвижная сборка. Типовые и групповые формы сборки.	Высказывает общее суждение об организационных формах и типах сборки станков.
Т е м а 2.2 Сборка и контроль прецизионных сборочных единиц		
Дать понятие о технологических процессах сборки прецизионных сборочных единиц, о контроле точности сборки, об автоматизации и механизации сборочных работ.	Технологические процессы сборки коробки скоростей, суппорта с кареткой токарного станка, сборка задней бабки. Контроль точности сборки. Автоматизация и механизация слесарно-сборочных работ.	Освещает технологические процессы сборки прецизионных сборочных единиц, порядок контроля точности сборки, автоматизацию и механизацию сборочных работ.
Т е м а 2.3 Технология балансировки шпиндельных сборочных единиц		
Дать понятие об обработке шпинделей прецизионных станков, о балансировке шпиндельных сборочных единиц.	Особенности обработки шпинделей прецизионных станков. Статическая и динамическая балансировка шпиндельных сборочных единиц. Требования к точности их деталей.	Объясняет особенности обработки шпинделей прецизионных станков, технологию балансировки шпиндельных сборочных единиц.
Т е м а 2.4 Соединения деталей, сборка подшипников и зубчатых передач		
Дать понятие о типах соединения деталей станков, о сборке подшипников и зубчатых передач.	Подвижное и неподвижное, разъемное и неразъемное соединение деталей станков. Сборка подшипников скольжения, качения. Сборка зубчатых передач.	Описывает типы соединения деталей станков, излагает особенности сборки подшипников скольжения, качения, зубчатых передач.

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Т е м а 2.5 Общая сборка и окраска станков		
Сформировать понятие о порядке общей сборки станка, о требованиях к установке деталей и сборочных единиц, о контроле сборки и испытании станка после сборки, о требованиях к красителям для окрашивания станков	Порядок сборки сборочных единиц станков. Требования к установке станин, направляющих, каретки, ходовых винтов, реек, задней бабки. Контроль сборки, испытание станков после сборки. Требования к красителям для окрашивания станков. Факторы, влияющие на выбор цвета окраски станков	Освещает порядок общей сборки станка, излагает требования к установке деталей и сборочных единиц, порядок контроля сборки и испытания станка после сборки. Излагает требования к красителям для окрашивания станков

**ПРИМЕРНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Отметка в баллах	Показатели оценки
1 (один)	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, понятий в области станкостроения и т. д.); наличие многочисленных существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
2 (два)	Различение объектов изучения программного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, понятий в области станкостроения, деталей и сборочных единиц станков и т. д.); осуществление соответствующих практических действий (выполнение маршрутной технологии обработки отдельных деталей станков и т. д.); наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
3 (три)	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление типов производства по изготовлению станков, конструктивных форм и видов термообработки валов, втулок, фланцев и т. д.); осуществление умственных и практических действий по образцу (выполнение разработки маршрутной технологии обработки отдельных деталей станков и т. д.); наличие единичных существенных ошибок
4 (четыре)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения типов производства по изготовлению станков, материалов и способов получения заготовок для изготовления деталей станков, технологических процессов обработки деталей и т. д.); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (выполнение разработки маршрутной технологии обработки различных деталей станков и т. д.); наличие несущественных ошибок
5 (пять)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала (описание типов производства по изготовлению станков, материалов и способов получения заготовок для изготовления типовых и корпусных деталей станков, технологических процессов обработки деталей и сборочных единиц с объяснением методов и способов обработки и т. д.); применение знаний и умений в знакомой ситуации по образцу (выполнение разработки маршрутной технологии обработки деталей и сборочных единиц и т. д.); наличие несущественных ошибок

6 (шесть)	<p>Полное, прочное знание и воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение типов производства по изготовлению станков, материалов и способов получения заготовок для изготовления типовых и корпусных деталей станков, технологических процессов обработки деталей и сборочных единиц, технологии сборки сборочных единиц, соединения деталей, общей сборки станков, обоснование требований, предъявляемых к материалам и заготовкам для изготовления деталей, к качеству их обработки и т. д.); выполнение заданий по образцу, на основе предписаний по разработке маршрутной технологии обработки типовых и корпусных деталей, сборочных единиц станков и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>
7 (семь)	<p>Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение типов производства по изготовлению станков, материалов и способов получения заготовок для изготовления типовых и корпусных деталей станков, технологических процессов обработки деталей и сборочных единиц, технологии сборки сборочных единиц, соединения деталей, общей сборки станков, раскрытие сущности процессов обработки деталей и сборочных единиц станков, обоснование и доказательство зависимости методов и способов обработки деталей от их конструкции, формулирование выводов и т. д.; недостаточно самостоятельное выполнение заданий по разработке маршрутной технологии обработки типовых и корпусных деталей, сборочных единиц станков и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>
8 (восемь)	<p>Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение типов производства по изготовлению станков, материалов и способов получения заготовок для изготовления типовых и корпусных деталей станков, технологических процессов обработки деталей и сборочных единиц, технологии сборки сборочных единиц, соединения деталей, общей сборки станков, раскрытие сущности процессов обработки деталей и сборочных единиц станков, обоснование и доказательство зависимости методов и способов обработки деталей от их конструкции, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий по разработке маршрутной технологии обработки типовых и корпусных деталей, сборочных единиц станков и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>

<p>9 (девять)</p>	<p>Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение знаний при выборе материалов и заготовок для изготовления деталей новых станков, выдвижение предположений и гипотез о путях совершенствования технологии обработки деталей станков и т. д., наличие действий и операций творческого характера для выполнения заданий по разработке маршрутной технологии обработки деталей новых станков и т. д.)</p>
<p>10 (десять)</p>	<p>Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению технологических процессов обработки типовых и корпусных деталей, сборочных единиц современных станков, выполнение творческих работ и заданий по разработке маршрутной технологии обработки деталей современных прецизионных станков и т. д.)</p>

ВОПРОСЫ

к семестровому экзамену по предмету «Технология станкостроения»

1. Охарактеризуйте цели и задачи предмета «Технология станкостроения», ее содержание, связь с другими предметами
2. Перечислите виды валов. Приведите их анализ на технологичность.
3. Опишите материалы и способы получения заготовок валов.
4. Объясните технические требования, предъявляемые к валам, методы их обеспечения и контроля.
5. Поясните, как осуществляется обработка торцов валов и центрирование. Опишите формы центров и центровых отверстий. Перечислите приспособления для токарной и шлифовальной обработки валов.
6. Охарактеризуйте обработку резьбовых, шлицевых и шпоночных поверхностей валов.
7. Охарактеризуйте виды термообработки валов. Поясните, как осуществляется шлифование и отделочная обработка валов.
8. Изложите типовой маршрутный технологический процесс изготовления вала в среднесерийном производстве.
9. Охарактеризуйте обработку валов на токарных станках с ЧПУ. Назовите номенклатуру инструмента. Начертите схемы перемещения инструмента.
10. Объясните требования к технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Перечислите плюсы обработки деталей на станках с ЧПУ.
11. Поясните служебное назначение ходовых винтов. Приведите классификацию ходовых винтов в зависимости от точности изготовления. Опишите технические требования, предъявляемые к ходовым винтам.
12. Охарактеризуйте материалы и способы получения заготовок ходовых винтов.
13. Опишите обработка ходовых винтов. Объясните получение точной резьбы, точных шеек и буртиков вала, шероховатости.
14. Охарактеризуйте отделочные операции. Поясните контроль ходовых винтов.
15. Изложите технологический процесс механической обработки ходовых винтов.
16. Перечислите особенности изготовления прецизионных ходовых винтов и длинных ходовых винтов. Назовите материалы. Опишите типовой технологический техпроцесс и особенности обработки.
17. Объясните служебное назначение и конструктивные особенности втулок фланцев, шкивов и маховиков. Перечислите технические требования, предъявляемые к этим деталям. Заготовки.

18. Охарактеризуйте операции токарной обработки втулок, фланцев и т.д. Перечислите правила проектирования процессов изготовления этих деталей.
19. Опишите обработка отверстий во втулках, маховиках и шкивах.
20. Охарактеризуйте приспособления для обработки втулок, фланцев, шкивов и маховиков. Контроль точности.
21. Изложите типовой технологический процесс обработки втулки.
22. Раскройте сущность балансировки шкивов и маховиков.
23. Объясните служебное назначение и конструктивные особенности шпинделей. Перечислите технические требования, предъявляемые к шпинделям.
24. Опишите материалы и методы получения заготовок шпинделей. Поясните заготовительные операции обработки шпинделей и их термическую обработку.
25. Перечислите особенности обработки шпинделей. Изложите типовой технологический процесс обработки. Опишите обработку осевого отверстия.
26. Охарактеризуйте отделочные операции обработки наружных и внутренних поверхностей шпинделей. Контроль шпинделей.
27. Перечислите особенности обработки шпинделей прецизионных станков.
28. Раскройте служебное назначение и типовые конструкции зубчатых колёс.
29. Охарактеризуйте материалы и методы получения заготовок цилиндрических зубчатых колёс. Опишите термическую обработка зубчатых колёс.
30. Поясните технические требования, предъявляемые к зубчатым колёсам. Изложите методы нарезания зубчатых колёс.
31. Объясните выбор баз и технологического маршрута обработки зубчатых колёс.
32. Опишите выбор оборудования и автоматизации производственных процессов обработки цилиндрических зубчатых колёс.
33. Изложите типовые технологические процессы обработки цилиндрического зубчатого колёса класса «втулка» и класса «вал».
34. Опишите служебное назначение, технические требования и конструктивное исполнение конических зубчатых колёс.
35. Охарактеризуйте методы нарезания конических зубчатых колёс.
36. Изложите типовые технологические процессы изготовления конического зубчатого колеса класса «втулка» и «класса «вал».
37. Объясните контроль конических зубчатых колёс.
38. Опишите служебное назначение и технические требования, предъявляемые к червячным передачам. Конструктивные виды и материал.
39. Объясните методы нарезания червяков и червячных колёс.

40. Изложите типовые технологические процессы изготовления червячного колеса и червячного вала.
41. Опишите контроль червячных пар.
42. Поясните назначение и технические требования к корпусным деталям.
43. Назовите материалы и способы получения заготовок корпусных деталей.
44. Объясните обработка корпусных деталей. Черновая, чистовая и отделочная обработка наружных поверхностей, основных отверстий, крепёжных отверстий.
45. Охарактеризуйте обработку корпусных деталей на станках с ЧПУ.
46. Опишите контроль корпусной детали.
47. Изложите типовой технологический процесс обработки корпусной детали.
48. Приведите назначение и классификацию станин и рам. Приведите классификацию направляющих.
49. Опишите материал и заготовки станин и рам.
50. Охарактеризуйте основные этапы обработки станин: установка и разметка станин, старение, черновая обработка основания, верхних привалочных плоскостей и направляющих.
51. Опишите чистовую обработку станин и направляющих, упрочнение направляющих, контроль станин.
52. Изложите типовой технологический процесс обработки станин.
53. Поясните служебное назначение и конструктивные особенности рычагов и вилок.
54. Назовите технические требования, предъявляемые к рычагам и вилкам.
55. Перечислите материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок.
56. Обоснуйте выбор баз и последовательность обработки поверхностей рычагов и вилок.
57. Изложите технологические процессы изготовления деталей типа рычагов и вилок.
58. Объясните контроль рычагов и вилок.
59. Охарактеризуйте особые методы обработки (электроискровую, электроимпульсную, анодно-механическую).
60. Опишите организационные формы и типы сборки.
61. Охарактеризуйте способы соединения деталей машин.
62. Опишите сборку и контроль прецизионных узлов (сборка узлов с подшипниками скольжения и качения, сборка зубчатых передач).
63. Объясните технологию статической и динамической балансировки высокоскоростных шпиндельных узлов.
64. Опишите общую сборку станка. Приведите пример сборки коробки скоростей станка.
65. Охарактеризуйте сборку суппорта с кареткой токарного станка 16К20. Опишите контроль точности сборки суппортной группы.

- 66.** Опишите сборку задней бабки и контроль точности сборки задней бабки.
- 67.** Охарактеризуйте автоматизация и механизация слесарно-сборочных работ.
- 68.** Изложите порядок сборки сборочных единиц станков. Поясните требования к установке станин, направляющих, каретки, ходовых винтов, реек, задней бабки. Опишите контроль сборки, испытание станков после сборки.
- 69.** Поясните требования к красителям для окрашивания станков. Перечислите факторы, влияющие на выбор цвета окраски станков

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант контрольного задания определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачётной книжки) учащегося. Например, учащийся, имеющий шифр 1234, выполняет вариант 34 (см. таблицу вариантов контрольной работы).

При оформлении работ следует придерживаться следующих требований:

1. Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата А4 с пронумерованными страницами одним из следующих способов:

- машинописным; текст печатается на одной стороне листа через 1 (один) интервал, шрифт 14,

- рукописным чертёжным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм; следует писать чётко, чёрной пастой, тушью или чернилами;

- машинным, с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ. Текст печатается через один интервал, размер шрифта 14.

2. Контрольная работа включает:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- список использованных источников.

3. Титульный лист является первым листом и оформляется в соответствии с приложением Д Стандарта предприятия СТП БГПК 001–2011.

4. Текстовая часть домашней контрольной работы также оформляется в соответствии со Стандартом предприятия СТП БГПК 001–2011.

5. Последовательность заполнения листов домашней контрольной работы должна выдерживаться в соответствии с заданием. Условие каждого задания должно быть приведено полностью.

6. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

7. После выполнения последнего задания должен быть приведен список использованных источников.

8. Домашняя контрольная работа помещается в папку с верхним прозрачным листом, либо в папку-скоросшиватель, либо листы работы могут быть скреплены с помощью степлера.

9. Работа должна быть выполнена и предоставлена на рецензию своевременно, в соответствии с учебным графиком. После получения зачётной работы необходимо внести дополнения и исправления по замечаниям рецензии.

Если работа не зачтена, учащийся дорабатывает ее в соответствии с рекомендациями преподавателя. Доработка производится в той же контрольной работе после рецензии преподавателя.

10. При затруднении в выполнении какого – либо задания учащийся может обратиться к преподавателю за консультацией.

Таблица 1 - Номера вариантов и заданий для выполнения контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1 101	3 103	6 106	10 110	15 115	21 121	28 128	36 136	45 145	55 155
1	2 102	5 105	9 109	14 114	20 120	27 127	35 135	44 144	54 154	64 164
2	4 104	8 108	13 113	19 119	26 126	34 134	43 143	53 153	63 163	72 172
3	7 107	12 112	18 118	25 125	33 133	42 142	52 152	62 162	71 171	79 179
4	11 111	17 117	24 124	32 132	41 141	51 151	61 161	70 170	78 178	85 185
5	16 116	23 123	31 131	40 140	50 150	60 160	69 169	77 177	84 184	90 190
6	22 122	30 130	39 139	49 149	59 159	68 168	76 176	83 183	89 189	94 194
7	29 129	38 138	48 148	58 158	67 167	75 175	82 182	88 188	93 193	97 197
8	37 137	47 147	57 157	66 166	74 174	81 181	87 187	92 192	96 196	99 199
9	46 146	56 156	65 165	73 173	80 180	86 186	91 191	95 195	98 198	100 200

Задача № 1

Разработать маршрутный технологический процесс обработки детали в соответствии с заданием (таблица 3). Ответ оформить в виде таблицы №2, предварительно выбрав метод получения заготовки.

Таблица 2 - Маршрутный технологический процесс обработки

№ операции	Наименование и содержание операции	Станок	Оснастка
1	2	3	4

Материал заготовки указан на чертеже детали. Тип производства – среднесерийный. Чертежи деталей в соответствии с вариантами приведены в альбоме №1 или в альбоме №2 .

Примечание. Альбомы №1 и №2 являются приложением к данным методическим указаниям и имеются в библиотеке колледжа или у преподавателя.

Таблица № 3 - Задания к задаче № 1

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
1	прокат	01
2	штамповка	02
3	отливка	03
4	отливка	04
5	штамповка	05
6	штамповка	06
7	штамповка	07
8	прокат	08
9	отливка	09
10	отливка	10
11	штамповка	11
12	отливка	12
13	штамповка	13
14	отливка	14
15	штамповка	15
16	отливка	16
17	прокат	17
18	отливка	18

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
19	штамповка	19
20	отливка	20
21	штамповка	21
22	прокат	22
23	штамповка	23
24	штамповка	24
25	прокат	25
26	прокат	26
27	отливка	27
28	штамповка	28
29	штамповка	29
30	штамповка	30
31	штамповка	31
32	штамповка	32
33	штамповка	33
34	прокат	34
35	штамповка	35
36	штамповка	36
37	штамповка	37
38	штамповка	38
39	штамповка	39
40	штамповка	40
41	отливка	41
42	штамповка	42
43	отливка	43
44	прокат	44
45	штамповка	45
46	штамповка	46
47	штамповка	47
48	штамповка	48
49	штамповка	49
50	отливка	50
51	отливка	51
52	штамповка	52
53	отливка	53
54	штамповка	54
55	прокат	55
56	штамповка	01
57	штамповка	02

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
58	отливка	03
59	штамповка	05
60	штамповка	06
61	штамповка	07
62	прокат	08
63	отливка	09
64	штамповка	11
65	отливка	12
66	штамповка	13
67	отливка	14
68	штамповка	15
69	отливка	16
70	отливка	18
71	штамповка	19
72	отливка	20
73	штамповка	21
74	прокат	22
75	штамповка	23
76	штамповка	29
77	штамповка	33
78	прокат	34
79	штамповка	37
80	штамповка	40
81	отливка	41
82	отливка	43
83	прокат	44
84	штамповка	45
85	штамповка	46
86	штамповка	47
87	штамповка	48
88	штамповка	49
89	отливка	50
90	отливка	53
91	штамповка	54
92	прокат	04
93	прокат	24
94	штамповка	25
95	штамповка	26
96	прокат	27

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
97	прокат	28
98	прокат	30
99	прокат	31
100	прокат	32

Задача № 2

Для каждой операции разработанного в первой задаче маршрутного технологического процесса обработки детали выполнить теоретическую схему базирования и схему установки по ГОСТ 3.1107 – 81.

Таблица 4 - Варианты заданий для выполнения задачи № 2

Номер задания	Номер чертежа	Номер задания	Номер чертежа
101	01	129	29
102	02	130	30
103	03	131	31
104	04	132	32
105	05	133	33
106	06	134	34
107	07	135	35
108	08	136	36
109	09	137	37
110	10	138	38
111	11	139	39
112	12	140	40
113	13	141	41
114	14	142	42
115	15	143	43
116	16	144	44
117	17	145	45
118	18	146	46
119	19	147	47
120	20	148	48
121	21	149	49
122	22	150	50
123	23	151	51
124	24	152	52
125	25	153	53
126	26	154	54
127	27	155	55
128	28		

Задача № 3

Для разработанного в первой задаче маршрутного технологического процесса обработки детали заполнить бланки технологической документации (маршрутную карту).

Таблица 5 - Варианты заданий для выполнения задачи № 3

Номер задания	Номер чертежа	Номер задания	Номер чертежа
156	01	179	37
157	02	180	40
158	03	181	41
159	05	182	43
160	06	183	44
161	07	184	45
162	08	185	46
163	09	186	47
164	11	187	48
165	12	188	49
166	13	189	50
167	14	190	53
168	15	191	54
169	16	192	04
170	18	193	24
171	19	194	25
172	20	195	26
173	21	196	27
174	22	197	28
175	23	198	30
176	29	199	31
177	33	200	32
178	34		

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
по предмету
«ТЕХНОЛОГИЯ СТАНКОСТРОЕНИЯ»**

Задача №1

При решении задачи №1 необходимо руководствоваться примерами, разобранными в справочнике [6] на страницах 404-444:

[6] **Обработка** металлов резанием. Справочник технолога. / Под ред. А. А. Панова. М., 1988.

Задача №2

При решении задачи №2 необходимо руководствоваться примерами, разобранными на страницах 7-19 в справочнике [6], а также ГОСТом 21495-76 «Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения»

[6] **Обработка** металлов резанием. Справочник технолога. / Под ред. А. А. Панова. М., 1988

Задача №3

При решении задачи №3 необходимо руководствоваться методическими указаниями по заполнению технологической документации, изложенными ниже на страницах 36-42 , приложениями А-Д, а также ГОСТом 3.1118-82. ЕСКД: Формы и правила оформления маршрутных карт.

УКАЗАНИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Правила и последовательность заполнения бланков технологической документации

Маршрутная карта

Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых при обработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, регламентированы согласно ГОСТ3.1118-82 (Формы и правила оформления маршрутных карт).

К заполнению граф технологических документов предъявляются следующие требования:

1. Каждая строка мысленно делится по горизонтали пополам, и информацию записывают в нижней ее части, оставляя верхнюю часть свободной для внесения изменений.

2. Для граф, выделенных утолщенными линиями, существует три варианта заполнения:

а) графы заполняются кодами и обозначениями по соответствующим классификаторам и стандартам. Вариант используется разработчиками, внедрившими автоматизированную систему управления производством;

б) информация записывается в раскодированном виде;

в) информация дается в виде кодов с их расшифровкой; при курсовом проектировании рекомендуется этот вариант заполнения.

Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной в любом случае. В качестве обозначения служебных символов приняты прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Указание соответствующих служебных символов (для типов строк в зависимости от размещаемого состава информации) в графах маршрутной карты следует выполнять в соответствии с табл. 6.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «О», следует руководствоваться требованиями, которые устанавливают правила записи операций и переходов (см. п. 2.3).

При операционном описании технологического процесса на маршрутной карте номер перехода следует проставлять в начале строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «Т», следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки (см. приложение. 4).

Информацию о применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности: 1) приспособления; 2) вспомогательный инструмент; 3) режущий инструмент; 4) слесарно-монтажный инструмент; 5) специальный инструмент; 6) средства измерения.

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты, выбирают из табл. 7.

Таблица 6 - Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты

Символ	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
<i>1</i>	<i>2</i>
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке. Перед наименованием оснастки указывается код в соответствии с классификатором. Код включает в себя высшую (шесть первых цифр, см прил. 4) и низшую (четыре цифры после точки, можно условно указать в виде знака «XXXX») классификационные группировки. Количество одинаковой одновременно работающей оснастки указывается цифрой в скобках: «...; 39 1842. XXXX (2) - фреза угловая Р9М6;»
Р	Информация о режимах обработки

Для удобства поиска соответствующих граф карты номера пунктов таблицы продублированы выносными линиями на полях (см. рис. 1)

Таблица 7 - Содержание граф основной надписи технологических документов

№ пункта поиска	Наименование условное обозначение графы)	Символ	Содержание вносимой информации
1	2	3	4
1	—	—	Наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу, ТУ
2	—	—	Обозначение изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу или код ступени классификации по конструкторскому классификатору
3	—	—	Код классификационных группировок технологических признаков для типовых и групповых технологических процессов по технологическому классификатору
4	—	—	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-74: первые семь цифр в верхней части графы - код организации-разработчика. В этой графе допускается записывать БГПК: первые пять цифр в нижней части графы - код характеристики документа, выбираемый из ГОСТ3.1201-74 (см. Приложение 1); пять последних цифр - порядковый регистрационный номер. В учебном процессе допускается вместо этих цифр условно записать «XXXXX»
5	—	—	Общее количество листов документа
6	—	—	Порядковый номер листа документа
7	—	—	Литера, по ГОСТ 3.1102-81 присвоенная технологическому документу: И - разового изготовления в единичном производстве, П - предварительный проект, А - серийное производство, Б - массовое производство и т. д. При дипломном проектировании допускается в этой графе записывать «ДП»
8	—	—	Графа для особых указаний
9	Обозн. докум.	А	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например: ИОТ - инструкция по охране труда

1	2	3	4														
10	T _{шт}	Б	Норма времени штучного на операцию, мин														
11	T _{п.з}	Б	Норма времени подготовительно-заключительного на операцию, мин														
12	K _{шт}	Б	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании зависит от количества обслуживаемых станков: <table style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">количество станков</td> <td style="padding-right: 10px;">1</td> <td style="padding-right: 10px;">2</td> <td style="padding-right: 10px;">3</td> <td style="padding-right: 10px;">4</td> <td style="padding-right: 10px;">5</td> <td style="padding-right: 10px;">6</td> </tr> <tr> <td>коэффициент</td> <td>1</td> <td>0,65</td> <td>0,48</td> <td>0,39</td> <td>0,35</td> <td>0,32</td> </tr> </table>	количество станков	1	2	3	4	5	6	коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32
количество станков	1	2	3	4	5	6											
коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32											
13	ОП	Б	Объем производственной партии, штуки														
14	ЕН	М02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма времени, например: 1, 10, 100 шт.														
17	УТ	Б	Код условий труда. Включает в себя цифру – условия труда: 1 – нормальные; 2 - тяжелые и вредные; 3 - особо тяжелые, особо вредные и букву, указывающую вид нормы времени: Р - аналитически-расчетная; И - аналитически-исследовательская; Х – хронометражная; О - опытно-статистическая.														
18	Р	Б	Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код включает три цифры: первая - разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику, две следующие код формы и системы оплаты труда: 10 - сдельная форма, 11 - сдельная система - прямая, 12 - сдельная система - премиальная, 13 - сдельная система - прогрессивная, 20 - повременная форма, 21 - повременная система - простая, 22 - повременная система - премиальная.														
19	ПРОФ	Б	Код профессии согласно классификатору. Выборочно коды ряда машиностроительных профессий рабочих даны в приложении 5.														
20	СМ	Б	Код степени механизации труда. Указывается цифрой: 1-наблюдение за работой автоматов; 2 - работа с помощью машин и автоматов; 3 – вручную при помощи машин и автоматов; 4 – вручную без машин и автоматов; 5 – вручную при наладке машин.														
22	Код, наимен. операции	А	Код операции согласно классификатору технологических операций, например: 4220-для расточной операции. В приложении 2 выборочно приводятся коды основных операций механической														

			обработки. При наличии операции, выполняемой на станке с программным управлением, к коду операции добавляется код «4103». После кода операции записывается ее наименование.
23	Цех	A	Номер цеха.
24	Уч	A	Номер участка.
25	PM	A	Номер рабочего места.
26	Опер	A	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения.
27	Код	M02	Код материала. Графа не заполняется - ставится прочерк.
28	ЕВ	M02, К, М	Код единицы величины - массы, длины, площади и т. п. детали или заготовки по классификатору, так для массы, указанной в кг. - код 166, в г. - 163, в т. – 168. Допускается вместо кода указывать единицы измерения величины.
29	МД	M02	Масса детали.
30	ЕН	M02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма времени, например: 1, 10, 100 шт.
31	НРАСХ	M02, К, М	Норма расхода материала.
32	КИМ	M02	Коэффициент использования материала
33	Код заготовки	M02	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат и т.д.)
34	—	M01	Наименование, сортамент, размер и марка материала, номер стандарта, т. е. данные, которые в текстовых документах обычно записываются дробью в виде Круг В 25 ГОСТ 2590-71 45 ГОСТ 1050-74 В данной графе запись выполняется одной строкой с разделительным знаком «/».
35	Профиль и размеры	M02	Обозначение профиля и размеров заготовок. Рекомендуется указывать толщину, ширину и длину заготовки, сторону квадрата или диаметр и длину, например, 20x50x300, Ø 35. Профиль допускается не указывать
36	КД	M02	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
37	МЗ	M02	Масса заготовки

Примечание. Установлена пятизначная структура основного кода характеристики документации (XXXXX).

Первые две цифры - вид документации: 01 - комплект технологической документации; 10 - маршрутная карта; 20 - карта эскизов; 42 - ведомость оснастки; 44 - ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (операции); 60 - операционная карта; 62 - карта наладки; 67 - карта кодирования информации.

Третья цифра - вид технологического процесса (операции) по организации: 0 - без указания; 1 - единичный процесс (операция); 2 - типовой процесс (операция); 3 - групповой процесс (операция).

Последние две цифры - вид технологического процесса по методу выполнения: 00 - без указания; 02, 03 - технический контроль; 04 - перемещение; 21 - обработка давлением; 41, 42 - обработка резанием; 50, 51 - термообработка.

Пример. Маршрутная карта единичного процесса обработки резанием - 10141.XXXX (рис. 1). Последние четыре разряда (XXXX) резерв дополнительного обозначения по отраслевому классификатору.

Наименование операции обработки резанием должно отражать применяемый вид оборудования и записываться именем прилагательным в именительном падеже (за исключением операции «Галтовка») в соответствии с приложением 2.

		27	28	29	30	31	32	33	34	35	1	2	3	36	37	4	5	6
Лист																		
Взам																		
Лист																		
Разработ																		
Проверен																		
Принят																		
Утвержден																		
И.контр.																		
М 01		Кружок В26 ГОСТ 2590 - 71 / 45 ГОСТ 1050 - 74																
М 02		0,72 1 1,26 0,7 0950018 пр																
А		Цех Уч РМ Опер Код, наименование операции																
Б		Код, наименование оборудования																
А 03		XX XX XX 005 4280 Абразивно - шпательная																
Б 04		38176 X XXX 8R240																
Г 05		396131 XXXX тиски машинные, 398110, XXXX, круг абразивный Д 500 х 76 х 5 25А 16 ст 1 БС 90 н/ст А 1 кл																
06		XXXXXX XXXX шаблон																
А 07		XX XX XX 010 4269, Фрезерно - центральная																
Б 08		381825 XXXX МР76 М																
Г 09		391855 XXXX (2) фреза тарельчатая Ф160 В - 10 ВК 6 391242 XXXX (2) сверло центральное Ф4 тип В Р6М5																
10		393311 XXXX шк - I - 150 - 0,1, 393311 XXXX шк - II - 250 - 0,05																
А 11		XX XX XX 015 4110, Токарная черновая																
Б 12		381101 XXXX 16К20																
Г 13		392101 XXXX р пр ВК6, 393120 XXXX калибр - скоба, XXXXXX XXXX шаблон																
14																		
А 15		XX XX XX 020 XXXX Термическая - нормализация																
МК																		

Рисунок 1 - Пример заполнения маршрутной карты

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ №1

Задача № 1

Разработать маршрутный технологический процесс обработки детали в соответствии с заданием. Ответ оформить в виде таблицы №2, предварительно выбрав метод получения заготовки.

Исходные данные:

Материал заготовки указан на чертеже детали - сталь 40Х ГОСТ 4543-2016.

Тип производства – среднесерийный.

Метод получения заготовки - из круглого горячекатаного проката по ГОСТ 2590 – 2006

Решение.

При разработке маршрутного техпроцесса используем типовые техпроцессы, приведенные в литературе [6]

Таблица 8 - Маршрутный технологический процесс обработки вала

№ операции	Наименование и содержание операции	Станок	Оснастка
1	2	3	4
005	Отрезная Отрезать заготовку.	8A240	Тиски
010	Фрезерно-центровальная 1. Фрезеровать два торца, выдерживая размер 508 _{-0,5} мм 2. Центровать торцы А8 ГОСТ 14034-74	MP71M	Призмы
015	Контрольная	Стол ОТК	
020	Токарная с ЧПУ 1. Точить Ø30 h12 на длину 94 мм 2. Точить Ø26,8 с подрезкой торца, выдерживая размер 89 мм 3. Точить Ø25,8 h12 мм с подрезкой торца, выдерживая размер 30,5 мм 4. Точить поверхность Ø 24,5 выдерживая размер 48,5 и 18 мм согласно чертежу 5. Точить поверхность Ø24,6 h10 мм с подрезкой торца, выдерживая размер 30,5 мм 6. Точить поверхность Ø25,6 h10 с подрезкой торца, выдерживая размер 89 мм 7. Точить фаску 1,3×45° 8. Точить канавку Ø24,5 _{-0,13} мм шириной 1 мм,	16K20T1	Трехкулачковый патрон, центр вращающийся

	выдерживая размер 89мм 9. Точить канавку $\varnothing 23,5_{-0,13}$ мм шириной 1 мм, выдерживая размер 30,5 мм		
025	Токарная с ЧПУ 1. Точить поверхность $\varnothing 25,8$ h12 мм с подрезкой торца, выдерживая размер 59 мм 2. Точить поверхность $\varnothing 13$ мм с подрезкой торца, выдерживая размер 24мм за 2 прохода 3. Точить поверхность $\varnothing 12$ h11 мм с подрезкой торца, выдерживая размер 24 мм 4. Точить фаску $1,3 \times 45^\circ$ согласно чертежу 5. Точить поверхность $\varnothing 24,6$ h10 с подрезкой торца, выдерживая размер 59 мм	16K20T1	Трехкулачковый патрон, центр вращающийся
030	Контрольная	Стол ОТК	
035	Шпоночно-фрезерная 1. Фрезеровать шпоночный паз шириной 8N9, выдерживая размеры $4^{+0,2}$ мм и $25,5H14^{(+0,52)}$ мм согласно чертежу. 2. Фрезеровать шпоночный паз шириной 8N9, выдерживая размеры $4^{+0,2}$ мм и $28,5H14^{(+0,52)}$ мм согласно чертежу.	6930	Тиски с призматическими губками
040	Контрольная	Стол ОТК	
045	Шпоночно-фрезерная Фрезеровать шпоночный паз шириной 8N9, выдерживая размеры $4^{+0,2}$ мм и $H14^{(+0,52)}$ мм согласно чертежу	6930	Тиски с призматическими губками
050	Контрольная	Стол ОТК	
055	Термическая Закалка ТВЧ		
060	Контрольная	Стол ОТК	
065	Круглошлифовальная Шлифовать поверхность $\varnothing 25,2$ мм выдерживая размер 18 и 18 мм, 30,5 и 89 мм 2. Шлифовать поверхность $\varnothing 25K6$ окончательно выдерживая размер 18 и 18 мм, 30,5 и 89 мм	3M151	Центры, хомутик
070	Контрольная		
075	Круглошлифовальная 1. Шлифовать поверхность $\varnothing 24$ мм предварительно с подшлифовкой торца, выдерживая размер $25,5H14^{(+0,52)}$ 2. Шлифовать поверхность $\varnothing 24H7$ окончательно, выдерживая размер $25,5H14^{(+0,52)}$	3M151	Центры, хомутик

1	2	3	4
080	Контрольная	Стол ОТК	
085	Круглошлифовальная 1. Шлифовать поверхность Ø25Н8 мм предварительно, выдерживая размер 2. Шлифовать поверхность Ø25К6 окончательно, выдерживая размер	3М151	Центры, хомутки
090	Контрольная	Стол ОТК	
095	Круглошлифовальная Шлифовать поверхность Ø24 мм предварительно, выдерживая размер 2. Шлифовать поверхность Ø25Н7 окончательно, выдерживая размер	3М151	Центры, хомутки
100	Контрольная	Стол ОТК	

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ №2

Для каждой операции разработанного в первой задаче маршрутного технологического процесса обработки детали выполнить теоретическую схему базирования и схему установки по ГОСТ 3.1107 – 81.

Исходные данные:

Разработанный в первой задаче маршрутный техпроцесс обработки детали вал

Материал детали -сталь 40Х ГОСТ 4543-2016.

Тип производства – среднесерийный.

Метод получения заготовки - из круглого горячекатаного проката по ГОСТ 2590 – 2006

Решение.

Первой операцией обработки вала (после отрезной) является фрезерно-центровальная, при которой в начале одновременно фрезеруют два торца, а затем сверлят центровые отверстия. При этом заготовку устанавливают и закрепляют в призмах.

010 Фрезерно-центровальная

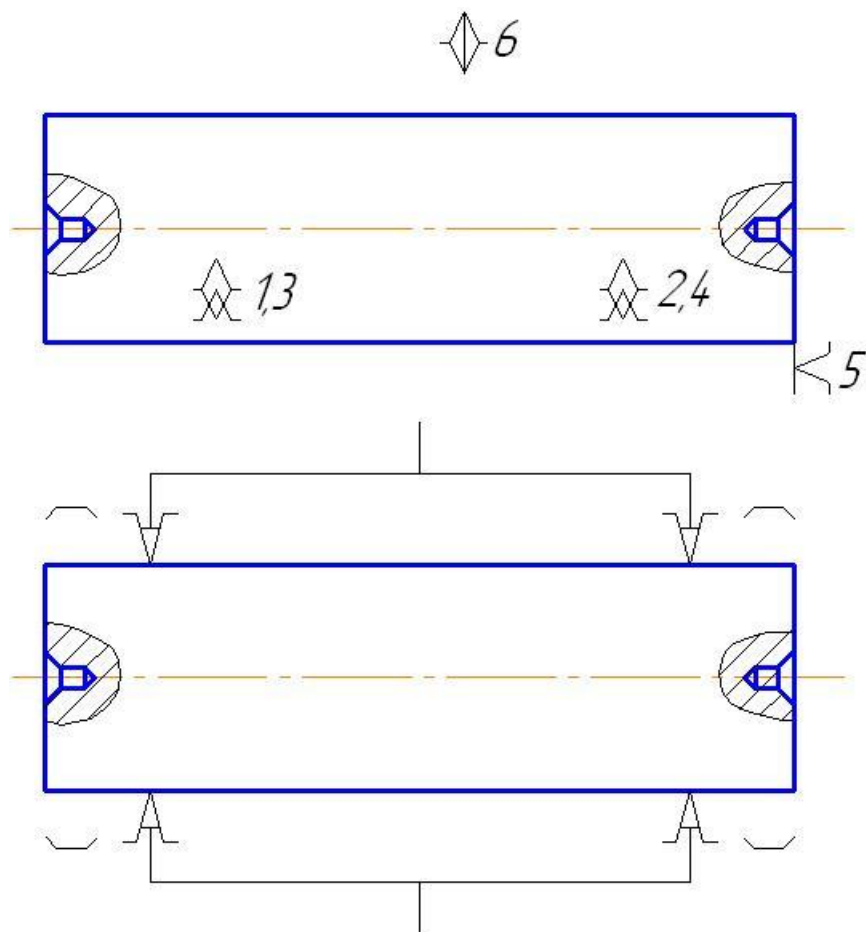


Рисунок 2 - Базирование заготовки в призмах на фрезерно-центровальном станке

- а) теоретическая схема базирования**
- б) схема установки по ГОСТ 3.11071-81**

Токарную обработку осуществляют в трехкулачковом самоцентрирующем патроне с поддержкой задним центром (операции 020 и 025).

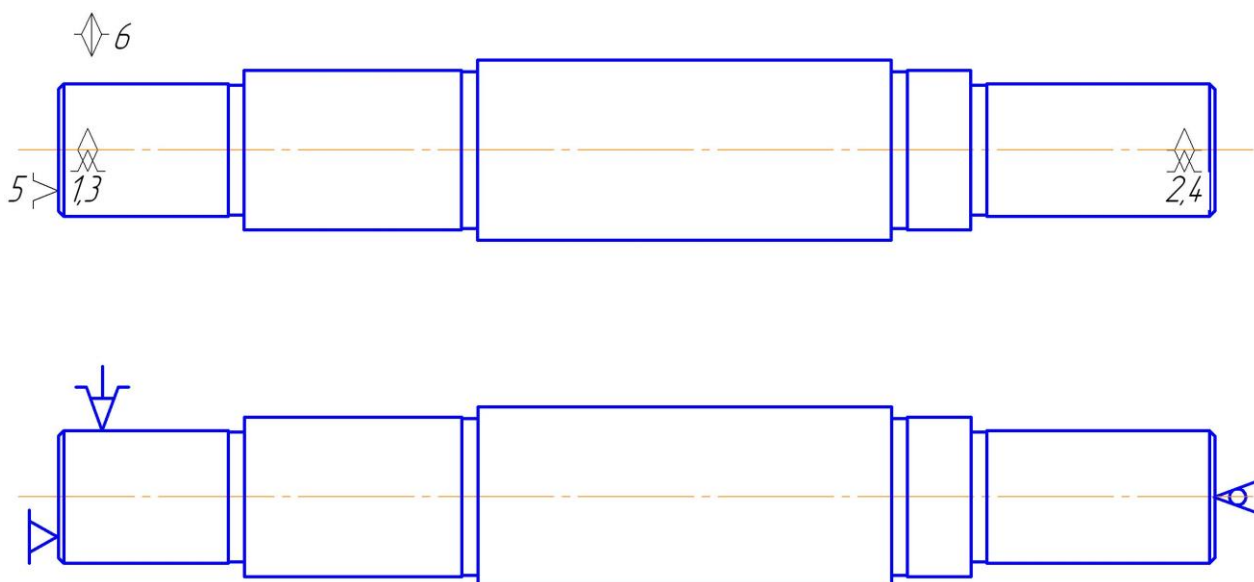


Рисунок 3 - Базирование заготовки в трехкулачковом патроне с поддержкой задним центром.

- а) теоретическая схема базирования**
- б) схема установки по ГОСТ 3.1107-81**

Фрезерование шпоночных пазов (операция 035) осуществляют в призмах. Базирование аналогично, как и на фрезерно-центровальном станке (см. рис. 2).

Шлифование шеек вала осуществляют в центрах (операции 045,055 и 065).

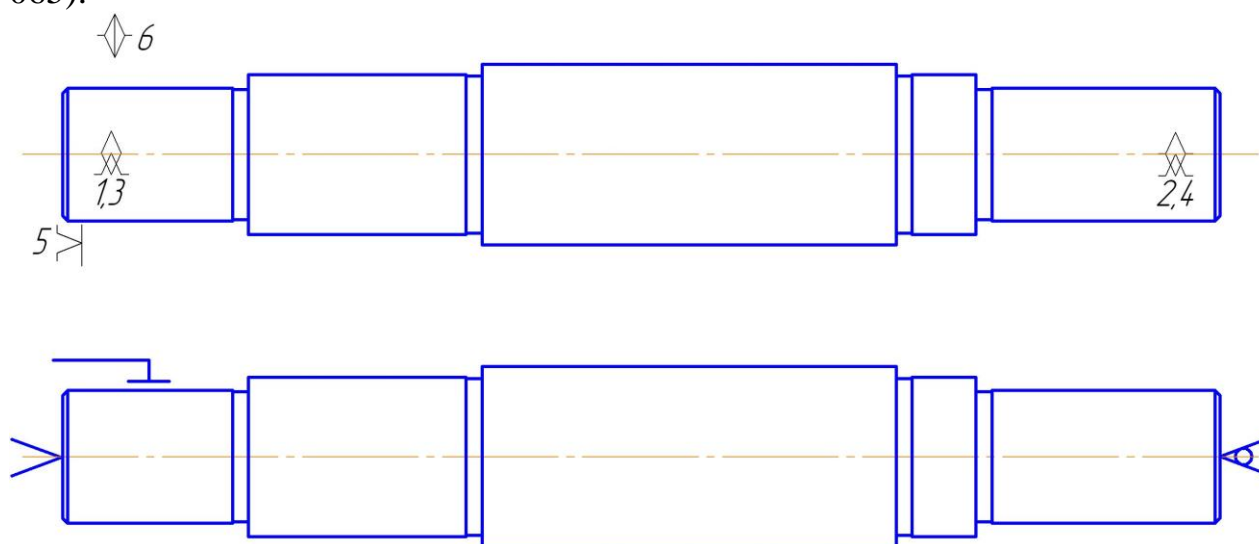


Рисунок 4 - Базирование в центрах на круглошлифовальной операции

- а) теоретическая схема базирования**
- б) схема установки по ГОСТ 3.1107-81**

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

Завистовский, С. Э. Технология машиностроения / С. Э. Завистовский. М: РИПО, 2019.

Соловей, И. А. Технология машиностроения: практикум / И. А. Соловей. М: РИПО, 2017.

Жолобов, А. А. Технология автоматизированного производства: учебник / А. А. Жолобов. Минск. 2000.

Жолобов, А. А. Технология машиностроения: практикум / А. А. Жолобов, А.М. Федоренко и др. Минск. 2015.

Иванов, И. С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин / И. С. Иванов. М: НИЦ ИНФРА-М, 2022.

Александров, А. М. Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ / А. М. Александров, Ю.М. Зубарев [и др.]. М., 2022.

Кочергин, А. И. Металлообрабатывающие станки, линии и инструменты / А. И. Кочергин. Минск. 1979.

Лебедев, Л. В. Технология машиностроения: учебник / Л. В. Лебедев, В. У. Мнацакян, А. А. Погонин [и др.]. М., 2006.

Мухин, А. В. Производство деталей металлорежущих станков: учебное пособие / А. В. Мухин. М., 2001.

Новиков, В. Ю. Технология станкостроения / В.Ю. Новиков, А.Г. Схиртладзе. М.: Машиностроение, 1990.

Суслов, А. Г. Технология машиностроения: учебник / А. Г. Суслов. М., 2004.

Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. М. 2022.

Дополнительная

Ямников, А. С. Технология машиностроения. Специальная часть / А. С. Ямников, М.Н. Бобков [и др.]. М., 2020.

Аверченков, В. И. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений: учебное пособие / В. И. Аверченков [и др.]. М., 2005.

Афанасенков, М. А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки / М.А. Афанасенков, Ю. М. Зубарев, Е. В. Моисеева М. 2022.

Бочкарев, П.Ю. Оценка производственной технологичности деталей / П.Ю. Бочкарев, Л.Г. Бокова. М. 2022.

Гусев, А. А. Технология машиностроения / А. А. Гусев. М., 1986.

Ковшов, А. Н. Технология машиностроения / А. Н. Ковшов. М., 1987.

Маталин, А. А. Технология машиностроения / А. А. Маталин. М., 1985.

Тарзиманов, Г. А. Проектирование металлорежущих станков / Г. А. Тарзиманов. М., 1980.

Чернов, Б. И. Металлорежущие станки / Б. И. Чернов. М., 2003.

Мурысева, В. С. Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование / В. С. Мурысева. Минск, 2008.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

ГОСТ 1139-80. Основные нормы взаимозаменяемости: Соединения зубчатые (шлицевые) прямобочные: Размеры: Допуски и посадки.

ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении: Термины и определения.

ГОСТ 2.308-79. ЕСКД: Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей.

ГОСТ 2.309-73. ЕСКД: Обозначения шероховатости поверхностей.

ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности: Параметры и характеристики.

ГОСТ 3.1107-81. ЕСТД: Опоры, зажимы и установочные устройства: Графическое обозначение.

ГОСТ 3.1105-84. ЕСКД: Формы и правила оформления документов общего назначения.

ГОСТ 3.1118-82. ЕСКД: Формы и правила оформления маршрутных карт.

ГОСТ 3.1404-86. ЕСКД: Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.

ГОСТ 3.1102-81. ЕСТД: Стадии разработки и виды документов.

ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные: Допуски, припуски и кузнечные напуски.

ПРИЛОЖЕНИЕ А КОДЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Код	Характеристика технологического процесса
1	2
1. Вид технологического документа	
01	Комплект технологических документов
10	Маршрутная карта
20	Карта эскизов
25	Технологическая инструкция
30	Комплектовочная карта
40	Ведомость документов
41	Ведомость расцеховки
42	Ведомость оснастки
43	Ведомость материалов
44	Ведомость деталей (сборочных единиц)
45	Ведомость изделий
50	Карта технологического процесса
60	Операционная карта
71	Операционная расчетно-технологическая карта
72	Ведомость операций
2. Вид технологического процесса по его организации или метод его организации	
0	Без указания
1	Единичный процесс (операция)
2	Типовой процесс (операция)
3	Групповой метод (операция)
3. Вид технологического процесса по методу выполнения	
00	Без указаний вида технологического процесса
01	Технологический процесс изготовления изделия
02	Ремонт
03	Технический контроль
04	Перемещение
05	Складирование
06	Раскрой и отрезка заготовок
07	Изготовление деталей из отходов
10	Литье
11	Литье в песчаные формы
12	Литье в металлические формы
13	Литье в оболочковые формы и облицованные кокили
14	Литье по выплавляемым моделям
15	Изготовление стержней
20	Ковка и горячая штамповка
21	Ковка и холодная штамповка
30	Холодная штамповка
40	Механическая обработка
41	Обработка на многошпиндельных автоматах и полуавтоматах
42	Обработка на многошпиндельных и одно-шпиндельных автоматах и полуавтоматах
43	Обработка на одно-шпиндельных автоматах и полуавтоматах
44	Обработка на автоматах продольного точения
45	Групповая наладка на многошпиндельных и одно-шпиндельных автоматах

1	2
46	Обработка на станках с ЧПУ
50	Термическая обработка
51	Термическая обработка с нагревом ТВЧ
60	Изготовление деталей из пластмасс
61	Прессование деталей из пластмасс
62	Литье деталей из пластмасс под давлением
63	Экструзия деталей из пластмасс
65	Изготовление деталей методом порошковой металлургии
70	Нанесение защитного и защитно-декоративного покрытия
71	Нанесение химического, электрохимического покрытий и химическая обработка
72	Электрохимическая обработка
73	Нанесение лакокрасочного покрытия
74	Нанесение стеклоэмалевого и полимерного покрытия
75	Электрофизическая обработка
76	Электроискровая и электроимпульсная обработка
77	Электроконтактная обработка
78	Анодно-механическая обработка
79	Ультразвуковая обработка
80	Пайка
81	Пайка в печи и в ванне
82	Газопламенная пайка и пайка паяльником
88	Слесарные, слесарно-сборочные и электромонтажные работы
89	Обмоточно-изолирующие и пропиточно-сушильные работы
90	Сварка
91	Дуговая и электрошлаковая сварка
92	Газовая сварка и резка
93	Точечная контактная и шовная контактная сварка
94	Стыковая контактная сварка
95	Электронно-лучевая сварка
96	Сварка трением

Примечание: код проставляют при наличии в документе нескольких видов или отсутствии необходимости обозначения конкретного вида.

Приложение Б Указатель терминов и кодов операций с соответствующими кодами технологического оборудования

Наименование операции	Код операции	Код техн. оборудования	Примечание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Агрегатная	4101	38 1881	Станки горизонтальные односторонние
		38 1882	Станки горизонтальные двухсторонние
		38 1883	Станки горизонтальные трехсторонние
		38 1884	Станки горизонтальные четырехсторонние
		38 1885	Станки вертикальные одностоечные
		38 1886	Станки вертикальные двухстоечные
		38 1887	Станки вертикальные многостоечные
		38 1888	Станки с вертикальной и горизонтальной головкой
Алмазно-расточная	4224	38 126X	
Балансировочная	4104	38 1878	
Барабанно-фрезерная	4265	38 167X	
Бесцентрово-шлифовальная	4134	38 1314	
Болтонарезная	4107	38 1731	
Вальцетокарная	4118	38 1815	
Вальцешлифовальная	4142	38 1839	
Вертикально-протяжная	4182	38 1753	Станки для внутреннего протягивания
		38 1754	Станки для наружного протягивания
Вертикально-расточная	4222	38 1262	
Вертикально-сверлильная	4121	38 1212	Диаметр сверления до 12 мм
		38 1213	Диаметр сверления 18 мм и св.
Вертикально-фрезерная	4261	38 1611	Станки консольные
		38 1612	Станки с крестовым столом
		38 1861	Станки специальные и специализированные
Виброобразивная	4196	38 1775	
Внутришлифовальная	4132	38 1332	
Гайконарезная	4106	38 1732	
Горизонтально-протяжная	4181	38 1751	
Горизонтально-расточная	4221	38 1261	
Горизонтально-сверлильная	4122	38 1829	
Горизонтально-фрезерная	4268	38 1621	Станки горизонтально фрезерные консольные (кроме универсальных)

1	2	3	4
		38 1631	Станки горизонтально фрезерные консольные универсальные с поворотным столом головкой, с шириной стола 320 мм и св.
		38 1634	Станки горизонтально фрезерные широкоуниверсальные (инструментальные)
Гравировально-фрезерная	4268	38 1641	
Гравировальная электрохимическая	7255	38 1741	
Гравировальная ультразвуковая	7257	38 1744	
Доводочно-протирочная		38 1837	
Долбежная	4175	38 1718	
Заточная	4141	38 1361	Станки унив. заточные
		38 1362	Станки заточн. для резцов
		38 1363	Станки заточные для сверл
		38 1367	Станки заточные для фрез, фрезерных и резцовых головок
		38 1368	Станки заточные для протяжек
Заточная электрохимическая	7231	38 1741	Абразивная
	7232	38 1741	Алмазная
Зубодолбежная	4152	38 1571	Станки зубодолбежные для цилиндрических колес
Зубозакругляющая	4156	38 1575	
Зубообрабатывающая Специальная	4162	38 185X	
Зубопритирочная	4158	38 1578	
Зубопротяжная	4155	38 1573	
Зубострогальная	4154	38 1520	Станки зубострогальные для конических колес
		38 1573	Станки зубострогальные для цилиндрических колес
		38 1521	Полуавтоматы зубострогальные для прямозубых конических колес
Зубофрезерная	4153	38 1572	Полуавтоматы зубофрезерные для цилиндрических колес
		38 1522	Полуавтоматы зуборезные для прямозубых конических колес
		38 1523	Полуавтоматы зуборезные для конических колес с круговыми зубьями
Зубохонинговальная		38 1574	
Зубошевинговальная	4157	38 1574	
Зубошлифовальная	4151	38 1561	Полуавтоматы зубошлифовальные для цилиндрических колес, работающие абразивным червяком
		38 1562	Полуавтоматы зубошлифовальные для цилиндрических колес, работающие коническими кругами

1	2	3	4
		38 1563	Станки полуавтоматы зубошлифовальные для цилиндрических колес, работающие тарельчатыми кругами
		38 1564	Станки и полуавтоматы зубошлифовальные для долбяков, шеверов и измерительных колес
		38 1565	Полуавтоматы зубошлифовальные для цилиндрических колес, работающие профильным кругом
		38 1567	Полуавтоматы зубошлифовальные для прямозубых конических колес
		38 1568	Полуавтоматы зубошлифовальные для конических колес с круговыми зубьями
Карусельно-фрезерная	4264	38 1674	Полуавтоматы карусельно-фрезерные
Карусельно-шлифовальные		38 1839	
Контрольная	0220		Контроль линейных размеров
	0225		Контроль размеров криволинейных поверхностей
	0230		Контроль отклонения расположения поверхностей
	0240		Контроль отклонения формы поверхностей
	0245		Контроль цилиндричности
	0250		Контроль угловых поверхностей
	0255		Контроль шероховатости
Координатно-расточная	4223	38 1263	
Координатно-шлифовальная	4136	38 1318	
Копировально-фрезерная	4267	38 1642	Станки вертикальные для контурного и объемного копирования
		38 1644	Станки горизонтальные
Кругло-шлифовальная	4131	38 1311	
Ленточно-отрезная	4282	38 1764	
Ленточно-шлифовальная	4138	38 1338	
Лоботокарная	4115	38 1147	
Маркировочная (клеймение)	0180		
Нанесение покрытия	5182		Азотирование
	5162		Хромирование
	5163		Цинкование
Ножовочно-отрезная	4281	38 1762	
Обдирочно-шлифовальное	4137	38 1332	Станки обдирочно-шлифовальные с горизонтальным шпинделем
		38 1333	Станки обдирочно-шлифовальные подвесные
		38 1334	Станки обдирочно-шлифовальные с гибким валом

1	2	3	4
Отделочная	4190	38 1839	
Отделочно-заточная	7261	38 1741	Электрохимическая
	7262	38 1744	Электрозвуковая
Отрезная	4280	38 1760	
Отрезная (давлением)	2102	38 2881	Ножницы скрапные
Отрезная	7223	38 1741	Электрохимическая
Плоскошлифовальная	4133	38 1313	
Полировальная	4191	38 1337	
Поперечно-строгальная	4172	38 1715	
Правильная	0111	38 2777	
Продольно-строгальная	4171	38 1713	
Продольно-фрезерная	4263	38 1661	Станки одностоечные с горизонтальным шпинделем
Продольно-фрезерная	4263	38 1663	Станки одностоечные с горизонтальным и вертикальным шпинделями
		38 1667	Станки двухстоечные, с поперечной, с горизонтальным и вертикальным шпинделями
Протяжная	4180	38 1756	Полуавтоматы и автоматы непрерывного действия с перемещающимся инструментом
		38 1757	Полуавтоматы и автоматы непрерывного действия с перемещающимся изделием
		38 1758	Полуавтоматы шпоночно-протяжные
Радиально-сверлильная	4123	38 1217	
Расточная	4220	38 126X	
Резьбонакатная	4108	38 2424	Автоматы резьбонакатные
		38 1879	Станки резьбонакатные
Резьбонарезная	7272	38 1743	Электроэрозионная
Резьбофрезерная	4271	38 1623	
Резьбошлифовальная	4135	38 1316	
Сварочная	9110	38 6111	Контактная сварка
	9130		Дуговая сварка
	9168		Газовая сварка
	9173		Сварка трением
Сверлильная	4120	38 121X	
Сверлильно-центровальная		38 1825	
Слесарная	0190		
Строгальная	4170	38 1701	
Суперфинитная	4193	38 1836	
Термическая	5110		Отжиг
	5130		Закалка
	5140		Отпуск
	5150		Старение
	5181		Науглероживание
Токарная	4110	38 1101	
Токарная специальная	4118	38 181X	

1	2	3	4
Токарная автоматная	4112	38 1111	Автоматы и полуавтоматы одношпиндельные горизонтальные (прутковые), многошпиндельные горизонтальные (прутковые)
		38 1114	Полуавтоматы многошпиндельные и горизонтальные (патронные)
		38 1115	Полуавтоматы многорезцовые и копировальные
Токарно-бесцентровая		38 1819	
Токарно-винторезная	4114	38 1148	
Токарно-затыловочная	4116	38 1143	
Токарно-карусельная	4113	38 1151	Для изделий до 1800 мм
		38 1152	Для изделий св. 9000 мм
Токарно-копировальная	4117	38 1115	
Токарно-револьверная	4111	38 113 1	Станки токарно-револьверные с вертикальной осью револьверной головки
		38 1133	Станки токарно-револьверные с горизонтальной осью револьверной головки
		38 1138	Полуавтоматы токарно-револьверные
Транспортная	0401		
Фрезерная	4260	38 16XX	
Фрезерная специальная	4272	38 186X	
Фрезерно-отрезная	XXXX	38 1765	Полуавтоматы и автоматы отрезные
Фрезерно-центровальная	4269	38 1825	
Хонинговальная	4192	38 1836	
Центрошлифовальная	XXXX	38 1839	
Шлифовальная	4130	38 13XX	
Шлифовальная спец.	4142	38 183X	
Шлифовально-затыловочная	4139	38 1839	
Шлицефрезерная	XXXX	38 1672	
Шлицешлифовальная	XXXX	38 1315	
Шпоночно-фрезерная	XXXX	38 1671	

Приложение В Указатель кодов вида заготовок

Код	Наименование метода получения заготовок:
1	2
09312X	Сталь крупносортная низколегированная обычного качества
09322X	Сталь среднесортная низколегированная обычного качества
09332X	Сталь мелкосортная низколегированная обычного качества
093401	Катанка качественная
093402	Катанка легированная
095002	Прокат из стали с пределом текучести 45...71 кг/мм ² , для металлоконструкций
095003	Прокат из стали с пределом текучести 33...40 кг/мм ²
09501X	Сталь сортовая конструкционная (без подшипниковой)
09503X	Сталь сортовая конструкционная углеродистая
09504X	Сталь сортовая конструкционная легированная
0956XX	Сталь сортовая конструкционная подшипниковая
0957XX	Сталь сортовая конструкционная авторессорная
0958XX	Сталь сортовая конструкционная никельсодержащая
096001	Сталь сортовая конструкционная (включая жаропрочную и никельсодержащую)
0962XX	Сталь сортовая быстрорежущая и ее заменители
0966XX	Сталь сортовая инструментальная со специальными свойствами
097XXX	Прокат листовой рядовой и жечь
098XXX	Прокат листовой качественный (без хладнокатаного, конструкционного, нержавеющей и трансформаторного)
099XXX	Прокат листовой хладнокатаный, конструкционный, нержавеющей, трансформаторная сталь, сплавы магниевые и Армко
131XXX	Трубы стальные горячедеформованные гладкие (кроме нарезных)
134XXX	Трубы тянутые бесшовные углеродистые и легированные
135XXX	Трубы тонкостенные бесшовные (без нержавеющей)
41111X	Литье (отливки) из ковкого чугуна
41112X	Литье (отливки) из серого чугуна
41113X	Литье (отливки) из высокопрочного чугуна
41114X	Литье (отливки) из специальных легированных чугунов
41121X	Литье (отливки) из углеродистой стали
41122X	Литье (отливки) из конструкционной низколегированной стали
41123X	Литье (отливки) из конструкционной легированной стали
41124X	Литье (отливки) из высоколегированной стали со специальными свойствами
41131X	Литье (отливки) из алюминиевых сплавов
41132X	Литье (отливки) из магниевых сплавов
41133X	Литье (отливки) из сплавов на медной основе
41134X	Литье (отливки) из цинковых сплавов
41135X	Литье (отливки) из титановых сплавов
411701	Литье (отливки) в формы с применением пластичных и сыпучих самотвердеющих смесей на синтетических смолах
411702	Литье (отливки) кокильное и центробежное непрерывным способом
412002	Штамповки горячие, изготовленные методом выдавливания
412003	Штамповки горячие, изготавливаемые на кривошипных горячештамповочных прессах
412009	Штамповки горячие-кольцевые заготовки, изготавливаемые методом раскатки
41211X	Штамповки (горячие) из черных металлов

41212X	Поковки из проката черных металлов
<i>1</i>	<i>2</i>
41213X	Поковки из слитков черных металлов
41215X	Штамповки холодные объемные из черных металлов
41221 X	Штамповки (горячие) из цветных металлов
41222X	Поковки из проката цветных сплавов
41223X	Поковки из слитков цветных сплавов
41224X	Штамповки холодные объемные из цветных сплавов
41333X	Металлоконструкции сварные корпусные
41334X	Металлоконструкции сварные плоскостные
41336X	Металлоконструкции сварные цилиндрические
4135XX	Металлоконструкции сварные из легких и цветных металлов и их сплавов
41371X	Металлоконструкции сварно-литые
41372X	Металлоконструкции сварно-кованые
41373X	Металлоконструкции штамповсварные

Приложение Г Указатель кодов профессий (выборочно)

Газосварщик	11629
Грузчик	11746
Долбежник	11868
Заточник	12260
Зуборезчик	12287
Зубошлифовщик	12290
Контролер станочных и слесарных работ	12939
Наладчик машин и оборудования	14492
Оператор автоматических линий станков и установок	14972
Оператор станков с программным управлением	15292
Полировщик	15887
Правильщик-рихтовщик	15997
Прессовщик	16014
Протяжчик	16458
Разметчик	16641
Резчик на пилах, ножовках и станках	16937
Резьбофрезеровщик	17001
Резьбошлифовщик	17003
Сверловщик	17335
Слесарь-инструментальщик	17461
Слесарь механосборочных работ	17474
Слесарь-ремонтник	17567
Станочник на прошивочных станках	17843
Станочник на специальных станках по обработке металла	17845
Станочник фрезерно-копировальных станков	17878
Строгальщик	17960
Термообработчик	18186
Токарь	18217
Токарь - карусельщик	18219
Токарь - полуавтоматчик	18225
Токарь - расточник	18235
Токарь - револьверщик	12236
Фрезеровщик	18632
Шабровщик	18833
Штамповщик	18969
Шлифовщик	18873

Приложение Д Наименование технологических операций и переходов

Операции обработки резанием (ГОСТ 3.1702 – 79*).			
№	Наименование операции:	№	Наименование операции:
01	Автоматно-линейная	49	Резьбонакатная
02	Агрегатная	50	Вертикально-сверлильная
03	Долбежная	51	Горизонтально-сверлильная
04	Зубодолбежная	52	Координатно-сверлильная
05	Зубозакруг ляющая	53	Радиально-сверлильная
06	Зубонакатная	54	Сверлильно- центровальная
07	Зубообкатывающая	55	Поперечно-строгальная
08	Зубоприрабатывающая	56	Продольно-строгальная
09	Зубопритирочная	57	Автоматная токарная
10	Зубопротяжная	58	Вальцетокарная
11	Зубострогальная	59	Лоботокарная
12	Зуботокарная	60	Резьботокарная
13	Зубофрезерная	61	Специальная токарная
14	Зубохонинговальная	62	Токарно-бесцентровая
15	Зубошевинговальная	63	Токарно-винторезная
16	Зубошлифовальная	64	Токарно-затыловочная
17	Специальная зубообрабатывающая	65	Токарно-карусельная
18	Шлиценакатная	66	Токарно-копировальная
19	Шлицестрогальная	67	Токарно-револьверная
20	Шлицефрезерная	68	Торцеподрезная центровальная
21	Комбинированная	69	Барабанно-фрезерная
22	Виброабразивная	70	Вертикально-фрезерная
23	Галтовка	71	Горизонтально-фрезерная
24	Доводочная	72	Гравировально-фрезерная
25	Опиловочная	73	Карусельно-фрезерная
26	Полировальная	74	Копировально-фрезерная
27	Притирочная	75	Продольно-фрезерная
28	Суперфинишная	76	Резьбофрезерная
29	Хонинговальная	77	Специальная
30	Абразивно-отрезная	78	Универсально-фрезерная
31	Ленточно-отрезная	79	Фрезерно-центровальная
32	Ножовочно-отрезная	80	Шпоночнофрезерная
33	Пило-отрезная	81	Бесцентрово-шлифовальная
34	Токарно-отрезная	82	Вальце-шлифовальная
35	Фрезерно-отрезная	83	Внутришлифовальная
36	Расточная с ЧПУ	84	Заточная
37	Сверлильная с ЧПУ	85	Карусельно-шлифовальная
38	Токарная с ЧПУ	86	Координатно-шлифовальная
39	Фрезерная с ЧПУ	87	Круглошлифовальная
40	Шлифовальная с ЧПУ	88	Ленточно-шлифовальная
41	Вертикально-протяжная	89	Обдирочно-шлифовальная
42	Горизонтально-протяжная	90	Плоскошлифовальная
43	Алмазно-расточная	91	Резьбошлифовальная
44	Вертикально-расточная	92	Торцешлифовальная
45	Горизонтально-расточная	94	Шлифовальная специальная
46	Координатно-расточная	95	Шлифовально-затыловочная

47	Болтонарезная	96	Шлицешлифовальная
48	Гайконарезная		
Слесарные и слесарно-сборочные операции (ГОСТ 3.1703 -79*)			
№	Наименование слесарных операций	№	Наименование слесарно-сборочных операций
01	Слесарная	01	Сборка
02	Гибка	02	Базирование
03	Гравировка	03	Балансировка
04	Доводочная	04	Застегивание
05	Зачистка	05	Закрепление
06	Зенковка	06	Запрессовывание
07	Завивка	07	Клепка
08	Калибровка	08	Контровка
09	Керновка	09	Маркирование
10	Нарезка	10	Пломбирование
11	Навивка	11	Склеивание
12	Отруб ка	12	Стопорение
13	Отрезка	13	Свинчивание
14	Опиловочная	14	Установка
15	Очистка	15	Центровка
16	Полирование	16	Штифтование
17	Правка	17	Шплинтование
18	Разметка	18	Разборка
19	Разрезка	19	Распрессовывание
20	Развертывание	20	Расшплинтовывание
21	Развальцовка	21	Расштифтовывание
22	Сверлильная	22	Распломбирование
23	Смазывание	23	Развинчивание
24	Шабровка		
Ключевые слова технологических переходов и их условные коды (ГОСТ 3.1702 – 79* и ГОСТ 3.1703 – 79*)			
01	Вальцевать	24	Раскатать
02	Врезаться	25	Рассверлить
03	Галтовать	26	Расточить
04	Гравировать	27	Сверлить
05	Довести	28	Строгать
06	Долбить	29	Суперфинишировать
07	Закруглить	30	Точить
08	Заточить	31	Хонинговать
09	Затыловать	32	Шевинговать
10	Зенкеровать, зенковать	33	Шлифовать
11	Навить (на станке)	34	Цековать
12	Накатать	35	Центровать
13	Нарезать	36	Фрезеровать
14	Обкатать	80	Выверить
15	Опилить	81	Закрепить
16	Отрезать	82	Настроить
17	Подрезать	83	Переустановить
18	Полировать	84	Переустановить и за крепить
19	Притереть	85	Переустановить, выверить и

20	Приработать		закрепить
21	Протянуть	86	Переместить
22	Развернуть	87	Поджать
23	Развальцевать	88	Проверить
89	Смазать	92	Установить и выверить
90	Снять	93	Установить и закрепить
91	Установить	94	Установить
код	Ключевое слово при слесарных работах:	код	Ключевое слово при слесарных работах:
01	Балансировать	26	Нанести
02	Базировать	27	Отрубить
03	Завить	28	Очистить
04	Гравировать	29	Сверлить
05	Гнуть	30	Пломбировать
06	Застегнуть	31	Разметить
07	Зачистить	32	Развинтить
08	Запрессовать	33	Распрессовать
09	Калибровать	34	Расшплинтовать
10	Зенковать	35	Разобрать
11	Навить	36	Распломбировать
12	Застопорить	37	Расштифтовать
13	Нарезать	38	Центровать
14	Кернить	39	Свинтить
15	Опилить	40	Склеить
16	Отрезать	41	Собрать
17	Править	42	Шабрить
18	Клепать	43	Шплинтовать
19	Полировать	44	Штифтовать
20	Притереть	45	Довести
21	Разрезать	81	Закрепить
22	Контрить	89	Смазать
23	Маркировать	90	Снять
24	Развернуть	91	Установить
25	Развальцевать		