

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по профессиональному модулю**

**ПМ.01 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ  
ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»**

для специальности СПО

15.02.16 Технология машиностроения

**ФП Профессионалитет**

г. Челябинск, 2023 г.

## ***СОСТАВ КОМПЛЕКТА***

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов

1.1. Область применения

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания

1.2.1. Общие положения об организации оценки

1.2.2. Текущий контроль

1.2.3. Промежуточная аттестация

2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для текущего контроля

3. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной аттестации

# **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ**

## **1.1. Область применения**

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки результатов освоения вида профессиональной деятельности **Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных** в рамках изучения профессионального модуля ПМ 02 программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить уровень сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования

ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования

ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

*Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить практический опыт:*

- изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;
- использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания.
- осуществления выбора предпочтительного/оптимального технологического решения в процессе изготовления детали;
- осуществления выбора альтернативных технологических решений
- применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства.
- выбора технологических операций и переходов обработки;
- выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования.

- обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;
- настройке технологической последовательности обработки и режимов резания;
- подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;
- отработки разрабатываемых конструкций на технологичность.
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- выбора методов получения заготовок и схем их базирования.
- разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;
- применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
- использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ.
- использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;
- изменения параметров стойки ЧПУ станка.
- эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;
- разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений.
- разработки планов участков механических цехов в соответствии с производственными задачами;
- разработки планов участков цехов с использованием систем автоматизированного проектирования.

*Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет следующие освоенные умения:*

- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;
- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;
- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- выполнять эскизы простых конструкций;
- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.
- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- рассчитывать штучное время;
- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕсистем.
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;

- устанавливать технологическую последовательность режимов резания.

- составлять технологический маршрут изготовления детали;

- оформлять технологическую документацию;

- определять тип производства;

- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.

- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;

- рассчитывать технологические параметры процесса производства

- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;

- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;

- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей.

- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;

- читать технологическую документацию;

- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений.

- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств;

- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.

*Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить следующие усвоенные знания:*

- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;
- карта организации рабочего места;
- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;
- виды операций металлообработки;
- технологическая операция и её элементы;
- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;
- правила по охране труда
- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;
- техническое черчение и основы инженерной графики;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;
- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;
- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;
- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;



- структуру и оформление технологического процесса;
- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- основы цифрового производства
- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;
- основы технической механики;
- основы теории обработки металлов;
- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- инструменты и инструментальные системы;
- основы материаловедения;
- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;
- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;
- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;
- правила и порядок оформления технологической документации;

- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.
- системы графического программирования;
- структуру системы управления станка;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;
- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;
- элементы проектирования заготовок;
- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.
- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
- основы автоматизации технологических процессов и производств;
- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;
- технология обработки заготовки;
- основные и вспомогательные компоненты станка;
- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;
- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.
- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;
- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;

- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;
- этапы разработки технологического задания для проектирования;
- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.
- принципы построения планировок участков и цехов;
- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;
- виды участков и цехов машиностроительных производств;
- виды машиностроительных производств.

## **1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе**

### **1.2.1 Общие положения об организации оценки**

Система оценивания по программе профессионального модуля включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию (итоговую аттестацию по ПМ). Текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с действующим в колледже нормативным локальным актом – Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», обучающихся по ФГОС по ТОП-50 и актуализированным ФГОС СПО.

### **1.2.2 Текущий контроль**

Текущий контроль по профессиональному модулю ПМ 01. «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» включает:

- а) по МДК 01.01 «Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования»: тестирование, выполнение практических работ;

б) по МДК 01.02 «Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании»: устный опрос, выполнение практических работ;

в) по УП.01: выполнение заданий на учебную практику;

г) по ПП 01: выполнение заданий на производственную практику.

Текущий контроль проводится системно с целью получения своевременной и достоверной информации об уровне освоения программного содержания и при необходимости своевременных корректив реализации программы.

Оценивание осуществляется по пятибалльной шкале.

Формы и методы текущего контроля по МДК01.01; МДК 01.02

Освоенные умения, усвоенные знания	Формы и средства контроля
<b>МДК 01.01 «Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования»</b>	
<b>Усвоенные знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</li> <li>- карта организации рабочего места;</li> <li>- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</li> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</li> </ul>	<p>Тестирование (тестовые задания №1,2)</p> <p>Практические работы №1-20</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- структуру и оформление технологического процесса;</li> <li>- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</li> <li>- правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</li> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</li> <li>- элементы проектирования заготовок;</li> <li>- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.</li> <li>- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</li> <li>- основы автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</li> <li>- этапы разработки технологического задания для проектирования;</li> <li>- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.</li> <li>- принципы построения планировок участков и цехов;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды участков и цехов машиностроительных производств;</li> <li>- виды машиностроительных производств.</li> </ul>	
<b>Освоенные умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</li> <li>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</li> <li>- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- выполнять эскизы простых конструкций;</li> <li>- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Практические работы №1-20</p>

<p>документации (ЕСКД);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.</li> <li>- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;</li> <li>- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>- рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>- рассчитывать штучное время;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность режимов резания.</li> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- определять тип производства;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</li> <li>- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений.</li> <li>- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств.</li> </ul>	
<p><b>МДК 01.02 «Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании»</b></p>	
<p><b>Усвоенные знания:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</li> <li>- карта организации рабочего места;</li> </ul>	<p>Опрос (вопросы 1-15) Практические работы №21-27</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</li> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- структуру и оформление технологического процесса;</li> <li>- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения</li> </ul>	
--	--



<p>режущих инструментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</li> <li>- правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</li> <li>- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</li> <li>- элементы проектирования заготовок;</li> <li>- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.</li> <li>- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</li> <li>- основы автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</li> <li>- этапы разработки технологического задания для проектирования;</li> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.</li> <li>- принципы построения планировок участков и цехов;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды участков и цехов машиностроительных производств;</li> <li>- виды машиностроительных производств.</li> </ul>	
<b>Освоенные умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</li> <li>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.</li> <li>- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕсистем.</li> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей.</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.</li> </ul>	<p>Практические работы №21-27</p>

### 1.2.3 Промежуточная аттестация

Шифр	Наименование элемента программы	Вид промежуточной аттестации	Прим.
МДК 01.01	Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	экзамен	V, VII семестр
МДК 01.02	Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	экзамен	VII семестр
УП.01	Учебная практика	зачет	V, VI семестр
ПП 01	Производственная практика	зачет	VI, VII семестр
ПМ.01	Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных	экзамен по модулю	8 часов

### Инструменты оценки для теоретического материала по профессиональному модулю (Эм)

Наименование знания (умения), проверяемого в рамках компетенций	Критерии оценки	Формы и методы оценки	Тип заданий	Проверяемые результаты обучения
- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;	оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое; - оценка «хорошо» - ответ показывает, что материал усвоен хорошо, но	<i>Оценивание ответов на вопросы</i>	<i>Вопросы</i>	ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по

<ul style="list-style-type: none"> <li>- карта организации рабочего места;</li> <li>- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</li> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора</li> </ul>	<p>изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «удовлетворительно»</li> <li>- ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;</li> <li>- оценка «неудовлетворительн о» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.</li> </ul>			<p>изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с</p>
---	---	--	--	---

<p>технологических решений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- структуру и оформление технологического процесса;</li> <li>- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</li> </ul>				<p>использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.6. Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии</p>
---	--	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>- основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> </ul>				<p>изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.8.</p> <p>Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. ПК 1.9.</p> <p>Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно требованиям технологической</p>
--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</li> <li>- правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> </ul>				<p>документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p>ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя</p>
---	--	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</li> <li>- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</li> <li>- элементы проектирования заготовок;</li> <li>- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.</li> <li>- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</li> <li>- основы автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и</li> </ul>				
---	--	--	--	--



<p>вспомогательные компоненты станка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</li> <li>- этапы разработки технологического задания для проектирования;</li> <li>- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.</li> <li>- принципы построения планировок участков и цехов;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды участков и</li> </ul>				
--	--	--	--	--

цехов машиностроительны х производств; - виды машиностроительны х производств.				
---	--	--	--	--

### Инструменты для оценки практического этапа аттестации по профессиональному модулю (Эм)

<i>Наименование умения, проверяемого в рамках компетенции</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>	<i>Место проведение оценки</i>	<i>Проверяемые результаты обучения</i>
<p>- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;</p> <p>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;</p> <p>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</p> <p>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</p> <p>- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и</p>	<p>- выбирает рациональный способ получения заготовки;</p> <p>- разрабатывает маршрут обработки детали в логической последовательности в соответствии с чертежом детали;</p> <p>- подбирает технологическое оборудование и режущий инструмент в соответствии с номенклатурным каталогом. Металлорежущие станки;</p> <p>- рассчитывает режимы резания в соответствии со справочником Барановский Ю.В. Режимы резания металлов.</p> <p>- заполняет маршрутную карту по</p>	<p><i>Экспертная оценка комплексного задания</i></p>	<p>Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»</p>	<p>ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в</p>

<p>анализ конструкторской и технологической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- выполнять эскизы простых конструкций;</li> <li>- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем</li> </ul>	<p>установленной форме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- заполняет операционную карту по установленной форме;</li> <li>- оформляет карту эскизов по установленной форме;</li> <li>- разрабатывает элемент управляющей программы на станок с ЧПУ в соответствии с чертежом детали.</li> </ul>			<p>соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.6. Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для</p>
--	--	--	--	---

<p>автоматизированного проектирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;</li> <li>- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>- рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>- рассчитывать штучное время;</li> <li>- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕсистем.</li> <li>- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность режимов резания.</li> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- определять тип</li> </ul>				<p>изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в</p>
---	--	--	--	--

<p>производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</li> <li>- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</li> <li>- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;</li> </ul>				<p>соответствии с разработанной технологической документацией.</p> <p>ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p>ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя</p>
--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей.</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений.</li> <li>- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.</li> </ul>				
---	--	--	--	--

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**МДК 01.01 «Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования»**

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

#### **Тестовое задание № 1**

**1. В каком из вариантов указаны основные процессы производственного цикла?**

- а) контроль деталей, транспортировка, изготовление приспособлений
- б) механическая обработка, сборка, термообработка

**2. Как называется способ получения заготовки при котором металл пропускается между вращающимися валками?**

- а) прокат
- б) волочение

**3. Изделием машиностроительного производства называется:**

а) предмет (набор предметов), являющийся продуктом конечной стадии производства (завода, цеха, участка, линии).

б) продукция, предназначенная для доставки заказчиком или для реализации торговым организациям.

в) предмет изготовленный из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

г) это предмет из которого изменением формы, размеров, свойств поверхности или материала изготавливают деталь.

**4. Производственный процесс - это**

- а) действия по изменению формы детали
- б) изготовление деталей на машиностроительном заводе
- в) совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий.

г) изготовление и ремонт изделий

## **5. Технологический переход - это**

а) законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой

б) законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда

в) установка заготовки, смена режущего инструмента, переустановка заготовки и т. д.

г) однократное перемещение инструмента относительно заготовки

## **6. Базирование- это**

а) определенное положение заготовки относительно инструмента б) закрепление заготовки в приспособлении

в) лишение заготовки шести степеней свободы

г) придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка

## **7. Технологической называется база,**

а) используемая для определения положения детали в изделии

б) используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки или ремонта

в) от которой ведется отсчет выполняемых размеров

г) которая используется при выполнении первой технологической операции

## **8. Точностью обработки называют**

а) разность номинальных и действительных размеров

б) разность между действительными и средними значениями размера или геометрического параметра

в) соответствие действительных и номинальных размеров



г) называют степень приближения действительных значений размеров и геометрических параметров обработанной поверхности требованиям чертежа и технических условий (их номинальным значениям).

**9. По предложенному описанию определите тип производства:**

Выпуск изделий в больших количествах ограниченной номенклатуры. Оборудование устанавливается в последовательности выполнения операций технологического процесса, широкое применение станков автоматов.

- а) массовое
- б) серийное
- в) единичное

**10. Дополните определение. Конструкторскими называют базы, которые используют:**

- а) при проектировании изделия
- б) для определения положения детали или сборочной единицы в изделии
- в) для определения относительного положения заготовки или изделия в процессе изготовления

**11. В чем отличие литья в кокиль от литья в землю?**

- а) способом заливки металла
- б) материалом из которого выполнена форма
- в) металл заливается в постоянную металлическую форму

**12. По предложенному определению определите тип погрешности:**

Погрешность, которая для всех заготовок рассматриваемой партии остается постоянной, или закономерно изменяется при переходе от каждой обрабатываемой заготовки к следующей.

- а) грубая
- б) систематическая
- в) случайная

**13. По следующему описанию определите способ литья.**

Металл при выпуске из литейной машины заполняет полость формы под большим удельным давлением и при высокой скорости. Этот метод применяется в основном для литья цветных сплавов и отличается высокой точностью.

- а) литье под давлением
- б) литье в землю
- в) литье по выплавляемым моделям
- г) литье в оболочковые формы

**14. Из предложенных вариантов выберите способ получения металлокерамических заготовок (подшипники скольжения, самосмазывающиеся втулки, детали электро- и радиопромышленности)**

- а) прокат
- б) литье
- в) порошковая металлургия
- г) сварка

**15. Из предложенного перечня факторов выберите лишний**

Погрешность обработанной заготовки зависит от следующих факторов

- а) погрешность станка, приспособлений, режущего и вспомогательного инструмента
- б) погрешность методов и средств измерений
- в) жесткость системы СПИД
- г) субъективные причины (низкая квалификация рабочего)
- д) погрешности заготовки

**16. Из предложенных вариантов выберите данные, не являющиеся основными** При проектировании технологического процесса должны быть известны следующие исходные данные

- а) рабочие чертежи детали и сборочной единицы, в которую она входит
- б) технические требования на изготовление детали, определяющие требования точности и качества обработки, а также возможные особые требования (твердость, структура материала, термическая обработка, балансировка, подгонка по массе, гидравлические испытания и т. д.).

в) программное задание и срок, в течение которого должна быть выполнена программа выпуска деталей.

г) данные о наличии оборудования или о возможности его приобретения.

д) количество рабочих для выполнения изделия

### Эталоны ответов (тест № 1)

№ вопроса															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вариант ответа															
б	а	а	в	а	г	б	г	а	б	в	б	а	в	г	д

### Тестовое задание № 2

**1. Верно ли утверждение, что наружные поверхности тел вращения обрабатываются на токарных станках**

а) да

б) нет

**2. Как называется инструмент для получения отверстия?**

а) фреза

б) сверло

**3. Основным приспособлением для крепления валов на токарных станках является:**

а) патрон

б) тиски

в) магнитная плита

**4. Укажите угол профиля метрической резьбы**

а) 60°

б) 55°

в) 90°

**5. Какое из видов шлифования применяют для предварительной или окончательной обработки если не требуется большой точности и малой шероховатости?**

а) обдирочное

б) черновое

в) чистовое

**6. Основными методами нарезания зубчатых колес являются:**

а) метод копирования

б) метод обкатки

в) метод копирования и метод обкатки (огибания)

**7. Подготовка отверстий под протягивание осуществляется:**

а) растачиванием

б) шлифованием

в) сверлением, зенкерованием или растачиванием

**8. Какие из предложенных методов пластического деформирования можно использовать для обработки наружных поверхностей?**

а) обкатывание

б) раскатывание

в) ковка

**9. Продолжите утверждение: при круглом внутреннем шлифовании режимы резания**

а) как и при наружном

б) в 1,5 – 2 раза меньше чем при наружном

в) в 1,5 – 2 раза больше чем при наружном

**10. Дополните утверждение:**

Шлифование резьбы применяют в основном для обработки точных 1, оно выполняется на 2 станках 3 шлифовальным кругом

а) 1 деталей, 2 - круглошлифовальных, 3 - профильным

б) 1- заготовок, 2 - внутришлифовальных, 3- тарельчатым

в) 1- режущих и измерительных инструментов, 2 - резьбошлифовальных, 3- одно- или многониточным

**11. Какие из видов обработки применяют при обработке плоских поверхностей**

а) сверление, растачивание, шлифование, долбление

б) строгание, долбление, фрезерование, протягивание

в) притирка, хонингование, шлифование, точение

**12. В чем сущность нарезания зубчатых колес методом копирования?**

а) нарезание производят фасонными фрезами

б) профиль инструмента повторяет профиль впадины зубчатого колеса в)

инструмент и зубчатое колесо катятся друг по другу без скольжения

**13. Установите соответствие**

№	Метод обработки	Обозначение	Назначение метода
1	Зенкерование	А	Для получения большей точности и малой шероховатости поверхности (5-6 качество, $R_a$ 1,25–0,32)
2	Шевингование	Б	Для уменьшения шероховатости поверхности после ее чистовой обработки
3	Шлифование	В	Предварительная обработка литых, штампованных или просверленных отверстий под последующее развертывание
4	Притирка	Г	Для получения ровного профиля с уплотненной поверхностью
5	Накатывание	Д	Получение более высокой точности незакаленных зубчатых колес
6	Сверление	Е	Для чистовой доводки предварительно развернутого, шлифованного или расточенного отверстия
7	Хонингование	Ж	Получение отверстий в сплошном металле

**14. Определите правильную строку**

а) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает производительность в 10..30 раз, увеличивает износостойкость и прочность, значительно уменьшает отходы металла

б) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает точность обработки, уменьшает шероховатость,

в) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: значительно уменьшает отходы металла, повышает твердость и износостойкость поверхностного слоя

г) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает эксплуатационные свойства изделия

**15. По предложенному описанию определите метод обработки фасонной поверхности:**

при обработке поверхностей инструментом сообщается криволинейное движение относительно обрабатываемой заготовки вручную или с помощью специальных устройств

- а) метод обкатки
- б) метод копирования
- в) обработка фасонным инструментом
- г) совмещение двух подач

**Эталоны ответов (Тест №2)**

№ вопроса														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	12	14	15
Вариант ответа														
а	б	а	а	а	в	в	а	б	в	б	1. в 2. д 3. а 4. б 5. г 6. ж 7. е	б	а	б

### ***Перечень практических работ***

№	Наименование практической работы	Кол-во часов
1	Расчет и оформление чертежа заготовки	4
2	Анализ конструкции детали на технологичность	2
3	Составление схемы базирования и установки заготовок.	4
4	Выбор последовательности обработки поверхности.	2
5	Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали.	4
6	Выполнение расчётов режимов резания.	2
7	Разработка последовательности обработки детали	4
8	Определение типа производства для данных условий	2
9	Расчёт припусков и межоперационных размеров на механическую операцию	2
10	Оформление маршрутной карты технологического процесса обработки детали	4
11	Оформление операционной карты и карты эскизов технологического процесса обработки детали	4
12	Оформление карты эскиза технологического процесса обработки детали	2
13	Базовые приемы работы в САПР ТП Вертикаль	2
14	Оформление элемента технологического процесса изготовления детали в САПР ТП Вертикаль	4
15	Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства	4
16	Применение элементов технологий аддитивного производства	4
17	Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ	4
18	Выбор и обоснование способа получения детали в аддитивном производстве	2
19	Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности	2
20	Оформление плана размещения оборудования на участке	2
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>

### ***Тематика курсовых проектов:***

1. Разработка технологических процессов обработки деталей:

- на токарных станках с ЧПУ;
- на фрезерных станках с ЧПУ;
- с применением аддитивного оборудования;

2. Модернизация технологических процессов обработки деталей.

*Каждый студент группы имеет индивидуальное задание для выполнения курсового проекта на разработку или модернизацию технологического процесса обработки детали.*

## **МДК 01.02 «Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании»**

### ***Вопросы для опроса***

1. Наладка, настройка и подналадка станков с программным управлением. Сущность понятий, порядок выполнения на примере токарного или фрезерного станка с ЧПУ.

2. Приспособления и технологическая оснастка для станков с ЧПУ. Устройство прецизионных машинных тисков, назначение, правила применения и установка.

3. Режущий инструмент для станков с программным управлением: кодирование, виды, порядок выбора.

4. Определение режимов резания по справочникам для станков с ЧПУ. Основные формулы для расчета режимов резания на токарный переход «Точить наружную цилиндрическую поверхность детали из Стали 45 с диаметра 60мм до диаметра 58.7мм на длину 40мм проходным отогнутым резцом».

5. Методы разработки технологических процессов для станков с ЧПУ. Виды, характеристика, порядок разработки на примере простейшей детали.

6. Язык программирования для станков с ЧПУ. Основные функции программирования и их обозначение (назвать не менее 15наименований и их назначение).

7. Технологическая документация для станков с ЧПУ. Виды, характеристика, нормативные документы регламентирующие порядок заполнения.

8. Операционная карта для станков с ЧПУ: порядок заполнения и чтения.

9. Карта наладки станка и инструмента: назначение, порядок составления.

10. Расчетно-технологическая карта: назначение, порядок составления и правила оформления (в т.ч. траекторию инструментов).

11. Базирование заготовки: виды баз, принципы базирования, порядок выбора способа базирования детали на фрезерном и токарном станке с ЧПУ.



12. Основные функциональные клавиши панели управления SIEMENS 840D.

13. Рабочие зоны системы SIEMENS: их основные функции

14. Системы координат. Базовые точки. Плоскости обработки.

15. Абсолютные и относительные размеры. Определение, принцип определения каждого размера. Понятие «опорная точка» На примере конкретной детали определить абсолютные и относительные размеры опорных точек.

### ***Перечень практических работ***

№	Наименование практической работы	Кол-во часов
1	Программирование обработки наружных поверхностей на токарных станках с ЧПУ	4
2	Оформление расчетно-технологической карты обработки наружных поверхностей на токарных станках с ЧПУ	2
3	Программирование обработки внутренних поверхностей на токарных станках с ЧПУ	4
4	Оформление расчетно-технологической карты обработки внутренних поверхностей на токарных станках с ЧПУ	2
5	Программирование обработки поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ	4
6	Оформление расчетно-технологической карты обработки на фрезерных станках с ЧПУ	4
7	Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий	4
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>

### ***Тематика курсовых проектов:***

1. Разработка управляющих программ обработки деталей:

- на токарных станках с ЧПУ;
- на фрезерных станках с ЧПУ;
- с применением аддитивного оборудования;

2. Модернизация технологических процессов обработки деталей.

*Каждый студент группы имеет индивидуальное задание для выполнения курсового проекта на разработку управляющей программы обработки детали..*

### ***Учебная практика УП.01***

## **Учебная практика раздела 2**

### **Виды работ:**

1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования
2. Расчёт режимов резания и норм времени.
3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.
4. Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем
5. Применение машин послойного синтеза и оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.

**ЗАЧЕТ**

## **Учебная практика раздела 3**

### **Виды работ:**

1. Разработка управляющих программ обработки детали на токарном станке с ЧПУ
2. Разработка управляющих программ обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ
3. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ.
4. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ.

**ЗАЧЕТ**

## ***Производственная практика (ПП 01) по профилю специальности (итоговая по модулю)***

### **Производственная практика раздела 3**

#### **Виды работ:**

1. Изучение организационной структуры предприятия. История предприятия. Производственная структура предприятия.
2. Изучение основных функций подразделений предприятия. Изучение

правил внутреннего распорядка предприятия.

3. Составление схемы организационной структуры предприятия.

4. Ознакомление с технологическим процессом получения заготовки.

Ознакомление с технологическим процессом обработки детали.

5. Ознакомление с формами технологической документации. Выполнение анализа действующего технологического процесса изготовления детали.

6.. Ознакомление с технологическими процессами, применяемыми на предприятии.

7. Ознакомление с маршрутными и операционными картами, картами эскизов, картами наладки.

8. Принятие участия при оформлении технологической документации.

9. Оформление маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

10. Применение аддитивного оборудования на производстве

**ЗАЧЕТ**

#### **Производственная практика раздела 4**

##### **Виды работ:**

1. Инструктаж по технике безопасности, оформление пропусков.

Оформление на рабочие места.

2. Производственные экскурсии в отдельные цеха и службы предприятия основного и вспомогательного производств.

3. Разработка и контроль управляющей программы механической обработки объекта производства на станке с ЧПУ.

4. Работа над конструкторско-графической и технологической документацией выполняются с применением САПР.

**ЗАЧЕТ**

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МДК**

##### **3.1.1 ЗАДАНИЯ ПО МДК 01.01 "Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования" (5 семестр)**

<b>Тестовые задания</b>	
<b>Проверяемые знания</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</li> <li>- карта организации рабочего места;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</li> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- структуру и оформление технологического процесса;</li> <li>- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> </ul>	<p>«5» - 90 – 100% правильных ответов, «4» - 70-89% правильных ответов, «3» - 50-69 % правильных ответов, «2» - менее 50% правильных ответов.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы; основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</li> <li>- правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</li> <li>- элементы проектирования заготовок;</li> <li>- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.</li> <li>- основы автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> </ul>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</li> <li>- этапы разработки технологического задания для проектирования;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды машиностроительных производств.</li> </ul>	
<b>Проверяемые умения</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</li> <li>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</li> <li>- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- выполнять эскизы простых конструкций;</li> <li>- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.</li> <li>- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;</li> <li>- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>- рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>- рассчитывать штучное время;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность режимов резания.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами или незначительно превысившим время выполнения задания.</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную не в полном объеме (не менее 50 % правильно выполненных заданий) или с несколькими незначительными ошибками (более 3-х).</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы) или с грубыми ошибками.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- определять тип производства;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</li> <li>- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений.</li> <li>- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств.</li> </ul>	
<p><i>Условия выполнения задания</i></p> <p><i>1. Максимальное время выполнения тестовых заданий 25 минут</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Тестовые задания</b> <b>Вариант №1</b></p> <p><b><i>1. Тип организации производства, который характеризуется выпуском продукции широкой номенклатуры, часто меняющейся:</i></b></p> <p style="margin-left: 20px;">а. массовое б. серийное в. единичное</p> <p><b><i>2. Принцип расположения оборудования при массовом типе организации производства:</i></b></p> <p style="margin-left: 20px;">а. технологический б. в порядке следования операций в. со специализацией рабочих мест</p> <p><b><i>3. Тип организации производства, который характеризуется большим объемом ручных сборочных работ:</i></b></p> <p style="margin-left: 20px;">а. массовое б. серийное в. единичное</p> <p><b><i>4. Значение коэффициента закрепления операций для среднесерийного производства:</i></b></p> <p style="margin-left: 20px;">а. Свыше 40 б. 20...40</p>	

в. 10...20

г. 1...10

д. 1

**5. Инструмент, с помощью которого выполняют шевингование косозубого зубчатого колеса:**

а. прямозубый шевёр

б. косозубый шевёр

в. абразивный круг

**6. Положение операции «шевингование» в технологическом процессе:**

а. после термообработки

б. независимо от термообработки

в. до термообработки

**7. Операции, при которых исправляется погрешность геометрической формы поверхности**

а. суперфиниширование,

б. полирование

в. хонингование,

г. притирка

д. электрополирование

**8. Тип заготовки, которая не может быть изготовлена из чугуна**

а. отливка

б. поковка (штамповка)

в. сварная заготовка

г. металлокерамика

**9. Тип станка, на котором возможно шлифование наружной цилиндрической поверхности иштифта  $D=1,6$  мм,  $L=20$  мм**

а. кругло-шлифовальные станки,

б. бесцентрово-шлифовальные,

в. плоскошлифовальные

г. внутришлифовальные

**10. Тип станка, на котором возможно шлифование наружной цилиндрической ступени вала  $\phi 20$ ,  $L=60$  мм**

а. кругло-шлифовальные станки,

б. бесцентрово-шлифовальные,

в. плоскошлифовальные

г. внутришлифовальные

**11. Тип станка, на котором возможна шлифовка внутренней цилиндрической поверхности втулки  $\phi 20$ ,  $L=10$**

а. кругло-шлифовальные станки,

б. бесцентрово-шлифовальные,

в. плоскошлифовальные

г. внутришлифовальные

**12. Тип станка, на котором возможно шлифование плоской наружной поверхности пластины  $B \times L$ :  $40 \times 130$**

а. кругло-шлифовальные станки,

б. бесцентрово-шлифовальные,

в. плоскошлифовальные

г. внутришлифовальные

**13. Тип организации производства, если на участке расположено 10 токарных, 10 фрезерных станков и 5 рабочих мест (слесаря), количество операций выполняемых в течении месяца -500.**

а. единичное



б. серийное

в. массовое

**14. Метод получения заготовок, которым можно получить корпус механизма, если материал чугуна:**

а. литьем

б. ковкой

в. контактной сваркой

г. прокатка

**15. Вид обработки, при котором применяется метод копирования:**

а. обработки зубьев зубчатых колес фрезерованием червячной фрезой

б. фрезерование пальцевой фрезой

в. фрезерование дисковой модульной фрезой

г. зубодолбление

**16. Коэффициент использования материала КИМ равен..., если  $M_z = 4 \text{ кг}$ ,  $M_d = 3,6 \text{ кг}$**

а. 0,11

б. 0,9

в. 14,4

**17. Значение коэффициента использования материала КИМ**

а. больше 1

б. больше или равен 1

в. меньше 1

г. меньше или равен 1

**18. Совокупность действий людей и машин по превращению материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию.**

а. операция

б. технологический процесс

в. производственный процесс

г. рабочий ход

**19. База, лишаящая деталь четырёх степеней подвижности**

а. установочная

б. направляющая

в. опорная

г. двойная направляющая

д. двойная опорная

**20. Принцип организации производственного процесса, при котором осуществляется разделение производственного процесса на элементарные (простейшие) операции, состоящие из одного перехода или прохода**

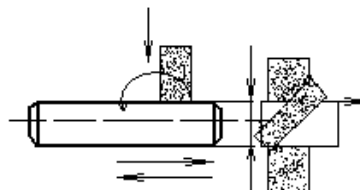
а. концентрация

б. дифференциация

в. непрерывность

г. прямоточность

**21. Наименование операции, изображенной на эскизе обработки...**



**22. Виды обработки, при которых применяется метод обката и деления**

а. обработки зубьев зубчатых колес фрезерованием червячной фрезой

б. фрезерование пальцевой фрезой

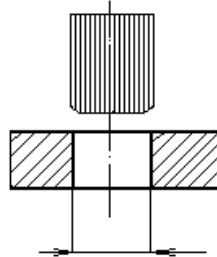
в. фрезерование дисковой модульной фрезой

г. зубодолбление

**23. Измерительный инструмент, которым можно контролировать поверхность  $92h8_{(-0,054)}$**

- а. калибр- скоба
- б. калибр-пробка
- в. нутромер
- г. резьбовой калибр-кольцо
- д. штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1

**24. Наименование режущего инструмента для обработки отверстия ...**



**25. Укажите направляющие элементы приспособлений**

- а. кондукторные втулки
- б. направляющие станин металлорежущих станков.
- в. копировальная линейка

#### **Вариант №2**

**1. Детали, относящиеся к классу «рычаги»:**

- г. шатун
- д. серьга
- е. втулка
- ж. тяга
- з. рычаг

**2. Детали, относящиеся к классу «вал»:**

- а. рычаг
- б. корпус
- в. ось
- г. вал
- д. втулка

**3. Детали, относящиеся к классу «диск»:**

- а. маховик
- б. вал
- в. шкив
- г. корпус
- д. рычаг

**4. Детали, относящиеся к классу «втулка»:**

- а. втулка
- б. шкив
- в. колесо зубчатое
- г. подшипник скольжения
- д. серьга

**5. Инструмент, с помощью которого выполняют шевингование косозубого зубчатого колеса:**

- а. абразивный круг
- б. прямозубый шеввер
- в. косозубый шеввер

**6. Последовательность операций типового технологического процесса механической обработки зубчатого колеса в условиях среднесерийного производства**

- а. термическая
- б. токарная
- в. заготовительная
- г. протяжная
- д. зубошлифовальная
- е. зубонарезная

**7. Операция, наиболее производительная при нарезании зубьев зубчатого колеса**

- а. зубодолбление
- б. зубофрезерование
- в. зубопротягивание
- г. зуботочение

**8. Операции, режущим инструментом которых является долбяк**

- а. зубодолбление
- б. зубофрезерование
- в. зубопротягивание
- г. зуботочение

**9. Тип станка, на котором возможно шлифование поверхности клина**

- а. кругло-шлифовальный
- б. бесцентрово-шлифовальный,
- в. плоскошлифовальный
- г. внутришлифовальный

**10. Тип фрезерного станка, на котором возможно непрерывное фрезерование заготовок**

- а. вертикально-фрезерный
- б. горизонтально-фрезерный
- в. барабанно-фрезерный
- г. карусельно-фрезерный

**11. Основная информация, отраженная в операционной карте технологического процесса**

- а. последовательность операций
- б. содержание переходов операции
- в. применяемая оснастка
- г. режимы резания

**12. Тип станка, на котором возможно шлифование плоской наружной поверхности пластины ВхL: 80x200**

- а. кругло-шлифовальный
- б. бесцентрово-шлифовальный,
- в. плоскошлифовальный
- г. внутришлифовальный

**13. Тип организации производства, если на участке расположено 10 токарных, 10 фрезерных станков и 5 рабочих мест (слесаря), количество операций выполняемых в течение месяца -500.**

- а. единичное
- б. мелкосерийное
- в. среднесерийное
- г. крупносерийное
- д. массовое

**14. Модель фрезерного станка с ЧПУ**

- а. 16K20T1
- б. 3M151
- в. 6P13PФ3
- г. 6P82

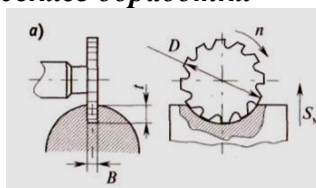
**15. Вид обработки зубьев зубчатых колес , при котором применяется метод копирования**

- а. обработки зубьев зубчатых колес фрезерованием червячной фрезой
- б. фрезерование пальцевой фрезой
- в. фрезерование дисковой модульной фрезой
- г. зубодолбление

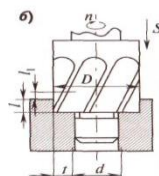
**16. Поверхность, являющаяся двойной направляющей базой, определяющая положение рычага при работе**

- а. отверстие
- б. торец
- в. плоскость
- г. головка

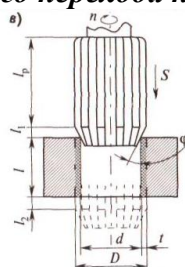
**17. Наименование операции на эскизе обработки**



**18. Наименование инструмента на эскизе обработки**



**19. Наименование технологического перехода на эскизе обработки**



**20. Точность отверстия, получаемого сверлением**

- д. IT12
- е. IT9
- ж. IT6
- з. IT17

**21. Модель токарно-винторезного станка с ЧПУ**

- а. 16K20T1
- б. 3M151
- в. 5A12
- г. 6P82

**22. Виды обработки, при которых применяется метод копирования**

- д. зубодолбление
- е. фрезерование пальцевой фрезой
- ж. фрезерование дисковой модульной фрезой
- з. обработки зубьев зубчатых колес фрезерованием червячной фрезой

**23. Измерительный инструмент, которым можно контролировать поверхность 10H12**

- е. калибр-пробка
- ж. нутромер





<p>инженерной графики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.</li> <li>- принципы построения планировок участков и цехов;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды участков и цехов машиностроительных производств.</li> </ul>	
<p align="center"><b>Проверяемые умения</b></p>	<p align="center"><b>Критерии оценки</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</li> <li>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</li> <li>- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- выполнять эскизы простых конструкций;</li> <li>- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.</li> <li>- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;</li> <li>- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>- рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>- рассчитывать штучное время;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;</li> <li>- устанавливать технологическую</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами или незначительно превысившим время выполнения задания.</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную не в полном объеме (не менее 50 % правильно выполненных заданий) или с несколькими незначительными ошибками (более 3-х).</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы) или с грубыми ошибками.</li> </ul>
---	--

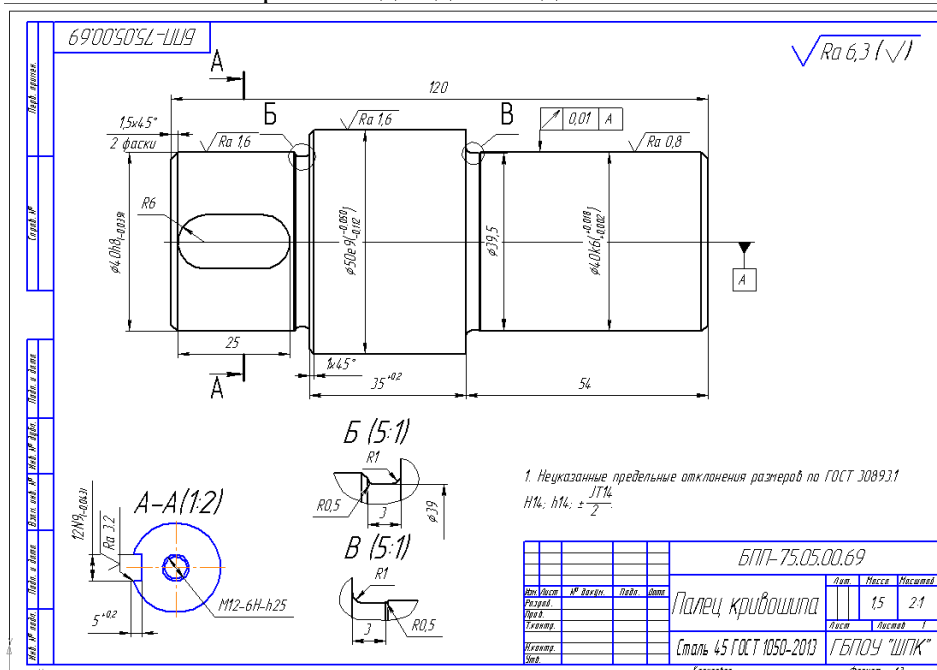
<p>последовательность режимов резания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- определять тип производства;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</li> <li>- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений.</li> <li>- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств.</li> </ul>	
<p><i>Условия выполнения задания</i></p> <p><i>1. Максимальное время выполнения заданий 60 минут</i></p> <p><b>Перечень вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные приёмы работы в САПР.</li> <li>2. Формирование свойств материала</li> <li>3. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий</li> <li>4. Структура технологического процесса.</li> <li>5. Проектирование единичных технологических процессов.</li> <li>6. Проектирование групповых технологических процессов.</li> <li>7. Проектирование массовых технологических процессов.</li> <li>8. Виды и назначение технологических документов общего назначения.</li> </ol>	

9. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки
10. Правила оформления маршрутных карт по ГОСТ 3.1118-82.
11. Правила оформления операционных карт по ГОСТ 3.1404-86.
12. Правила оформления карт эскизов по ГОСТ 3.1105-84
13. Разработка структуры операций механической обработки.  
Классификация схем построения операций.\*
14. Проектирование групповых технологических процессов.
15. Технологические процессы массового производства.
16. Системы CAD/CAM, CAE. \*
17. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации.
18. Работа в САПР-системе
19. Формы технологических документов
20. Расположение оборудования механических участков
21. Планировка поточных линий
22. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке
23. Обоснование принципа оснащения рабочих мест
24. Понятия аддитивные технологии.
25. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве
26. Классификация аддитивных технологий по различным признакам
27. Преимущества аддитивных технологий
28. 3D приложения
29. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition
30. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия

## ЗАДАНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

### Вариант №1

1. Разработать маршрут для обработки заданной детали.
2. Выбрать и обосновать технологическую оснастку для обработки заданной детали.
3. Рассчитать режимы резания
4. Разработать схемы базирования для данной детали.



### Вариант №2

1. Разработать маршрут для обработки заданной детали.

- [illegible]

как среднее арифметическое баллов, полученных за теоретическую и практическую части задания (при условии выполнения практической части задания)

**3.1.2. ЗАДАНИЯ ПО МДК 01.02 "Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании " (7 семестр)"**

<b>Проверяемые знания</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</li> <li>- карта организации рабочего места;</li> <li>- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса</li> </ul>	<p>«5» - 90 – 100% правильных ответов,          «4» - 70-89% правильных ответов,          «3» - 50-69 % правильных ответов,          «2» - менее 50% правильных ответов.</p>

<p>обрабатывающего центра с ЧПУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> </ul>	
<b>Проверяемые умения</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, её</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с</li> </ul>

<p>состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения.</li> <li>- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</li> <li>- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;</li> <li>- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования.</li> <li>- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕсистем.</li> <li>- составлять технологический маршрут изготовления детали;</li> <li>- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- рассчитывать технологические параметры процесса производства</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</li> <li>- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей.</li> <li>- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- читать технологическую документацию;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</li> </ul>	<p>недочетами или незначительно превысившим время выполнения задания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную не в полном объеме (не менее 50 % правильно выполненных заданий) или с несколькими незначительными ошибками (более 3-х).</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы) или с грубыми ошибками.</li> </ul>
--	--

механической обработки и аддитивного изготовления деталей.			
<p><i>Условия выполнения задания</i></p> <p><i>1. Максимальное время выполнения заданий 15 минут</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Тестовые задания</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <p><b>Выберите правильный ответ:</b></p> <p>1. Что представляет собой программа управления станком?</p> <p>а) последовательность команд, обеспечивающих заданное функционирование рабочих органов станка;</p> <p>б) подготовку станка и технической оснастки к выполнению технологической операции;</p> <p>в) технологическая последовательность обработки заготовки.</p> <p>2. Что содержит геометрическая информация, необходимая для обработки заготовки на станке, которую устройство ЧПУ получает от управляющей программы:</p> <p>а) данные о скорости, подаче, номере режущего инструмента и т.д.;</p> <p>б) координаты точек траектории движения инструмента;</p> <p>в) изображение предмета и другие данные для его изготовления и контроля.</p> <p>3. В каких системах программируется только цикл работы станка?</p> <p>а) системы ЧПУ;</p> <p>б) системы ГБОУ;</p> <p>в) системы ЦПУ;</p> <p>г) системы КГУ.</p> <p>4. Как называется большой комплекс действий, направленных на подготовку, как нового, так и находящегося в эксплуатации оборудования к работе и на поддержание его в работоспособном состоянии?</p> <p>а) монтажом;</p> <p>б) наладкой;</p> <p>в) настройка.</p> <p>5. Кодирование – это ...</p> <p>а) условная запись структуры кадра управляющей программы с максимально возможным объёмом информации;</p> <p>б) запись текста программы в виде специальных слов, каждое из которых представляет собой комбинацию буквы и числа;</p> <p>в) аудиозапись текста на диске.</p> <p><b>Соотнесите:</b></p> <p>6. Узлы, входящие в состав станков с ЧПУ и группы, которые они составляют:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>а) станины, стойки, колонны, поперечины;</p> <p>б) стол, передняя и задняя бабки, ползун;</p> <p>в) суппорт, револьверная головка, бабка инструментального шпинделя;</p> <p>г) приводы в системах ЧПУ.</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>1) узлы, несущие заготовку и определяющие характер её в процессе обработки;</p> <p>2) узлы, несущие инструмент и определяющие его положение относительно заготовки;</p> <p>3) совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы станков с ЧПУ;</p> </td> </tr> </table>		<p>а) станины, стойки, колонны, поперечины;</p> <p>б) стол, передняя и задняя бабки, ползун;</p> <p>в) суппорт, револьверная головка, бабка инструментального шпинделя;</p> <p>г) приводы в системах ЧПУ.</p>	<p>1) узлы, несущие заготовку и определяющие характер её в процессе обработки;</p> <p>2) узлы, несущие инструмент и определяющие его положение относительно заготовки;</p> <p>3) совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы станков с ЧПУ;</p>
<p>а) станины, стойки, колонны, поперечины;</p> <p>б) стол, передняя и задняя бабки, ползун;</p> <p>в) суппорт, револьверная головка, бабка инструментального шпинделя;</p> <p>г) приводы в системах ЧПУ.</p>	<p>1) узлы, несущие заготовку и определяющие характер её в процессе обработки;</p> <p>2) узлы, несущие инструмент и определяющие его положение относительно заготовки;</p> <p>3) совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы станков с ЧПУ;</p>		



4) базовые детали.

**Вставьте пропущенное слово:**

7. Буква и следующее за ней число являются ...
8. В качестве символов управляющих программах используются начальные буквы соответствующих терминов на .... языке.
9. .... декартова система координат задает перемещение рабочих органов станка с ПУ.
10. Оси координат в станках с ЧПУ располагаются .... их направляющим?

**Вспомните (ответьте на вопрос):**

11. Как различают по способу подготовки и ввода управляющие программы?
12. Какой знак ставят в начале УП?
13. Какой язык низкого уровня представляет собой средство непосредственного общения с МП с помощью команд, представленных в условных мнемокодах?
14. **Нарисуйте** оси координат и обозначьте круговые перемещения, которые могут совершать инструмент или заготовка.
15. **Прочтите:** N5 G1 X40 Z-25.

**Вариант №2**

**Выберите правильный ответ:**

1. Что называют циклом обработки детали?
  - а) совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы металлорежущих станков;
  - б) совокупность перемещений, повторяющихся при обработке каждой детали.
2. Что содержит технологическая информация, необходимая для обработки заготовки на станке, которую устройство ЧПУ получает от управляющей программы:
  - а) данные о скорости, подаче, номере режущего инструмента и т.д.;
  - б) координаты точек траектории движения инструмента;
  - в) изображение предмета и другие данные для его изготовления и контроля.
3. В каком виде записываются команды управляющей программы?
  - а) в виде различных знаков;
  - б) в виде специальных слов, каждое из которых представляет собой комбинацию буквы и числа;
  - в) в виде технических терминов.
4. В каких системах управление осуществляется от программоносителя с геометрической и технологической информацией?
  - а) системы КГУ;
  - б) системы ГБОУ;
  - в) системы ЦПУ;
  - г) системы ЧПУ.
5. Формат – это ...
  - а) условная запись структуры кадра управляющей программы с максимально возможным объёмом информации;
  - б) запись текста программы в виде специальных слов, каждое из которых представляет собой комбинацию буквы и числа.

**Соотнесите:**

6. Чем руководствуются при выборе режимов резания для станков с ЧПУ:
  - а) при табличном способе;
  - 1) номограммами;

- б) при графическом способе;  
в) при расчетном способе.

- 2) компьютер;  
3) нормативами.

**Вставьте пропущенное слово:**

7. В системе ЧПУ величина каждого хода исполнительного органа станка задаётся .....  
8. В настоящее время наиболее распространенным кодом является код ИСО...?  
9. УП заканчивается командой ....  
10. Перемещение рабочих органов станка с ЧПУ в пространстве задается в .... декартовой системе координат.

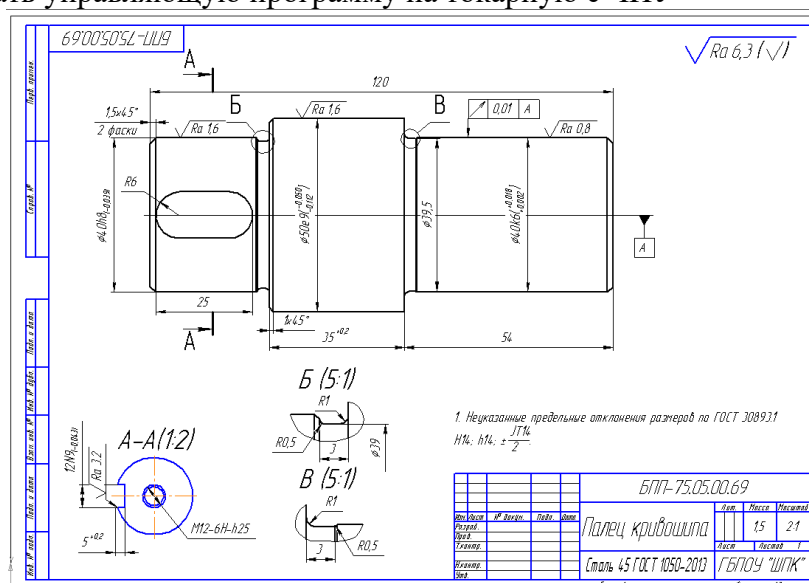
**Вспомните (ответьте на вопрос):**

11. Как располагаются оси координат, по отношению друг к другу, в станках с ЧПУ?  
12. Где указывают разработчики оборудования направление осей координат станка с ЧПУ?  
13. Перечислите языки программирования?  
14. Нарисуйте оси координат станков с ЧПУ и обозначьте их.  
15. Прочтите: N6 G2 X68 Z-10 R10.

## ЗАДАНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЭКЗАМЕНА

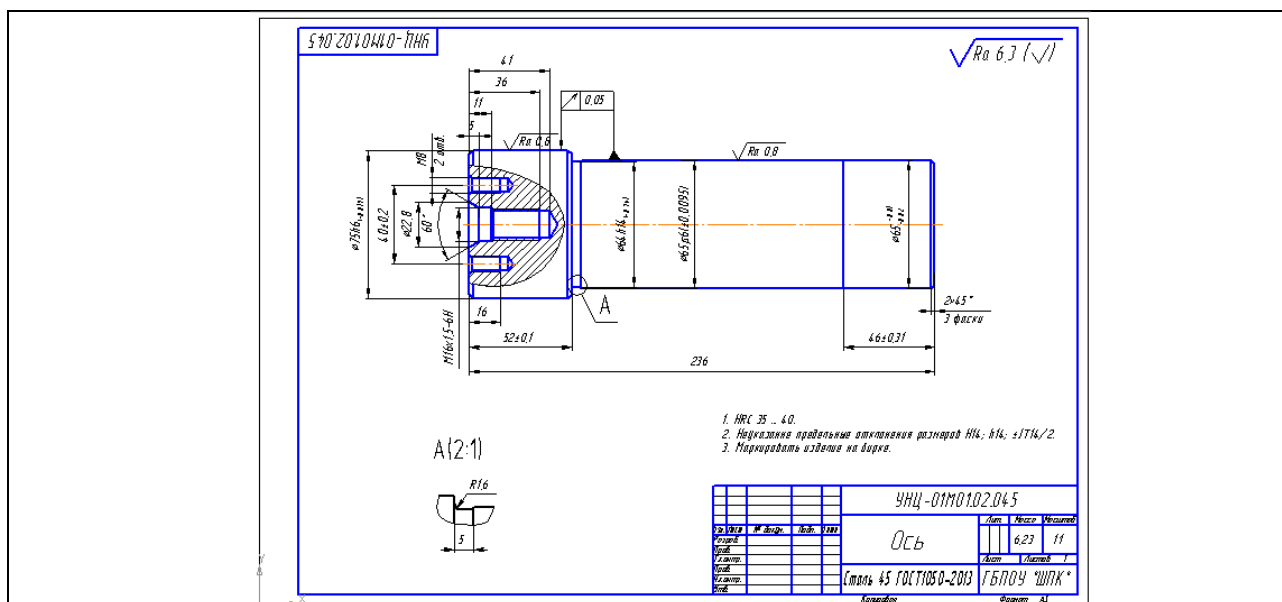
### Вариант №1

1. Разработать управляющую программу на токарную с ЧПУ



### Вариант №2

1. Разработать управляющую программу на токарную с ЧПУ



**Критерии оценки выполнения задания:** оценка за экзамен выставляется как среднее арифметическое баллов, полученных за теоретическую и практическую части задания (при условии выполнения практической части задания)

### **3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (Эм)**

#### **3.2.1. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы теоретического этапа промежуточной аттестации по профессиональному модулю\***

<b>Проверяемые знания</b>	<b>Критерии оценки</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</li> <li>- карта организации рабочего места;</li> <li>- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</li> <li>- виды операций металлообработки;</li> <li>- технологическая операция и её элементы;</li> <li>- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</li> <li>- правила по охране труда</li> <li>- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- классификацию, назначение,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;</li> <li>- оценка «хорошо» - ответ показывает, что материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.</li> </ul>

<p>область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</li> <li>- структуру и оформление технологического процесса;</li> <li>- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> <li>- основы цифрового производства</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>- основы технической механики;</li> <li>- основы теории обработки металлов;</li> <li>- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</li> <li>- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</li> <li>- инструменты и инструментальные системы;</li> <li>основы материаловедения;</li> <li>- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</li> </ul>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</li> <li>- назначение и виды технологических документов общего назначения;</li> <li>- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</li> <li>- правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> <li>- системы графического программирования;</li> <li>- структуру системы управления станка;</li> <li>- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</li> <li>- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</li> <li>- элементы проектирования заготовок;</li> <li>- основные технологические параметры производства и методики их расчёта.</li> <li>- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</li> <li>- основы автоматизации</li> </ul>	
--	--

<p>технологических процессов и производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</li> <li>- технология обработки заготовки;</li> <li>- основные и вспомогательные компоненты станка;</li> <li>- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</li> <li>- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</li> <li>- этапы разработки технологического задания для проектирования;</li> <li>- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий.</li> <li>- принципы построения планировок участков и цехов;</li> <li>- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;</li> <li>- виды участков и цехов машиностроительных производств;</li> <li>- виды машиностроительных производств.</li> </ul>	
--	--

### Условия выполнения задания

Максимальное время выполнения: 45 минут

**Студент отвечает на 2 теоретических вопроса.**

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Понятие об изделии, технологическом и производственном процессах.
2. Типы машиностроительных производств.
3. Точность механической обработки. Общие понятия. Основные факторы, влияющие на точность обработки.
4. Конструктивно-технологические признаки и показатели качества деталей.
5. Показатели технологичности и их определение по чертежу заданной детали.
6. Виды заготовок деталей машин. Общие сведения о заготовках. Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов.
7. Проектирования кованой и штампованной заготовки.
8. Размерные цепи общие понятия.
9. Понятие о припусках. Методы расчета припусков на цилиндрическую поверхность.
10. Понятие о припусках. Методы расчета припусков на плоскую поверхность
11. Базирование. Общие понятия и термины.
12. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости
13. Принцип постоянства баз и принцип совмещения баз.
14. Базирование заготовок с обязательным лишением всех степеней свободы – правило шести точек.
15. Виды и характеристики технологического процесса.
16. Основы проектирования технологических процессов механической обработки
17. Формы организации технологических процессов и их разработка.
18. Общие сведения о аналитическом расчете режимов резания.
19. Порядок расчета режимов резания при сверлении.
20. Порядок расчета режимов резания при фрезеровании.
21. Установление норм времени и квалификации рабочих. Порядок назначения вспомогательных норм времени.
22. Назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования
23. Классификация ГПМ.
24. Измерительный инструмент для токарной операции.
25. Измерительный инструмент для фрезерной операции
26. Установление норм времени фрезерной операции.
27. Обработка деталей на станках токарной группы. Технологические возможности
28. Классификация металлообрабатывающих станков. Обработка деталей на фрезерных станках. Технологические возможности.
29. Классификация металлообрабатывающих станков. Обработка деталей на шлифовальных станках. Технологические возможности.
30. САЕсистемы.
31. Расположение оборудования механических участков
31. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке
32. Понятия аддитивные технологии.
33. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве
34. Классификация аддитивных технологий по различным признакам
35. Наладка, настройка и подналадка станков с программным управлением. Сущность понятий, порядок выполнения на примере токарного или фрезерного станка с ЧПУ.
36. Приспособления и технологическая оснастка для станков с ЧПУ.
37. Устройство прецизионных машинных тисков, назначение, правила применения и установка.



38. Режущий инструмент для станков с программным управлением: кодирование, виды, порядок выбора.
39. Методы разработки технологических процессов для станков с ЧПУ. Виды, характеристика, порядок разработки на примере простейшей детали.
40. Язык программирования для станков с ЧПУ.
41. Основные функции программирования и их обозначение (назвать не менее 15 наименований и их назначение).
42. Технологическая документация для станков с ЧПУ. Виды, характеристика, нормативные документы регламентирующие порядок заполнения.
43. Операционная карта для станков с ЧПУ: порядок заполнения и чтения.
44. Карта наладки станка и инструмента: назначение, порядок составления.
45. Расчетно-технологическая карта: назначение, порядок составления и правила оформления (в т.ч. траекторию инструментов).
46. Базирование заготовки: виды баз, принципы базирования, порядок выбора способа базирования детали на фрезерном и токарном станке с ЧПУ.
47. Основные функциональные клавиши панели управления SIEMENS 840D.
48. Рабочие зоны системы SIEMENS: их основные функции
49. Системы координат. Базовые точки. Плоскости обработки.
50. Абсолютные и относительные размеры.
51. Определение, принцип определения каждого размера.
52. Понятие «опорная точка» На примере конкретной детали определить абсолютные и относительные размеры опорных точек.

### 3.2.2 Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для практического этапа промежуточной аттестации по профессиональному модулю\*

#### **ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В РЕАЛЬНЫХ ИЛИ МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ по**

#### **ПМ 01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных»**

**Комплексное задание:** Разработать маршрут изготовления детали с применением станка (ов) с ЧПУ, спроектировать заготовку. Заполнить технологическую документацию технологического процесса с расчетами режимов резания и норм времени. Разработать элемент управляющей программы.

<i>Предмет оценки</i>	<i>Критерии оценки</i>
<p>ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает рациональный способ получения заготовки;</li> <li>- разрабатывает маршрут обработки детали в логической последовательности в соответствии с чертежом детали;</li> <li>- подбирает технологическое оборудование и режущий инструмент в соответствии с номенклатурным каталогом. Металлорежущие станки;</li> <li>- рассчитывает режимы резания в соответствии со справочником Барановский Ю.В. Режимы резания металлов.</li> <li>- заполняет маршрутную карту по установленной форме;</li> <li>- заполняет операционную карту по установленной форме;</li> <li>- оформляет карту эскизов по установленной форме;</li> <li>- разрабатывает элемент управляющей программы на станок с ЧПУ в соответствии с чертежом детали.</li> </ul>

<p>ПК 1.6. Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.</p> <p>ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p> <p>ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.</p>	
<p><i>Условия выполнения задания</i></p> <p>1. Место (время) выполнения задания; Экзамен по модулю проводится в лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» после завершения производственной практики.</p> <p>2. Максимальное время выполнения 1 студентом практического этапа комбинированного оценочного испытания: - 4 часа</p>	

Перечень заданий практической части экзамена по модулю

Вариант №1

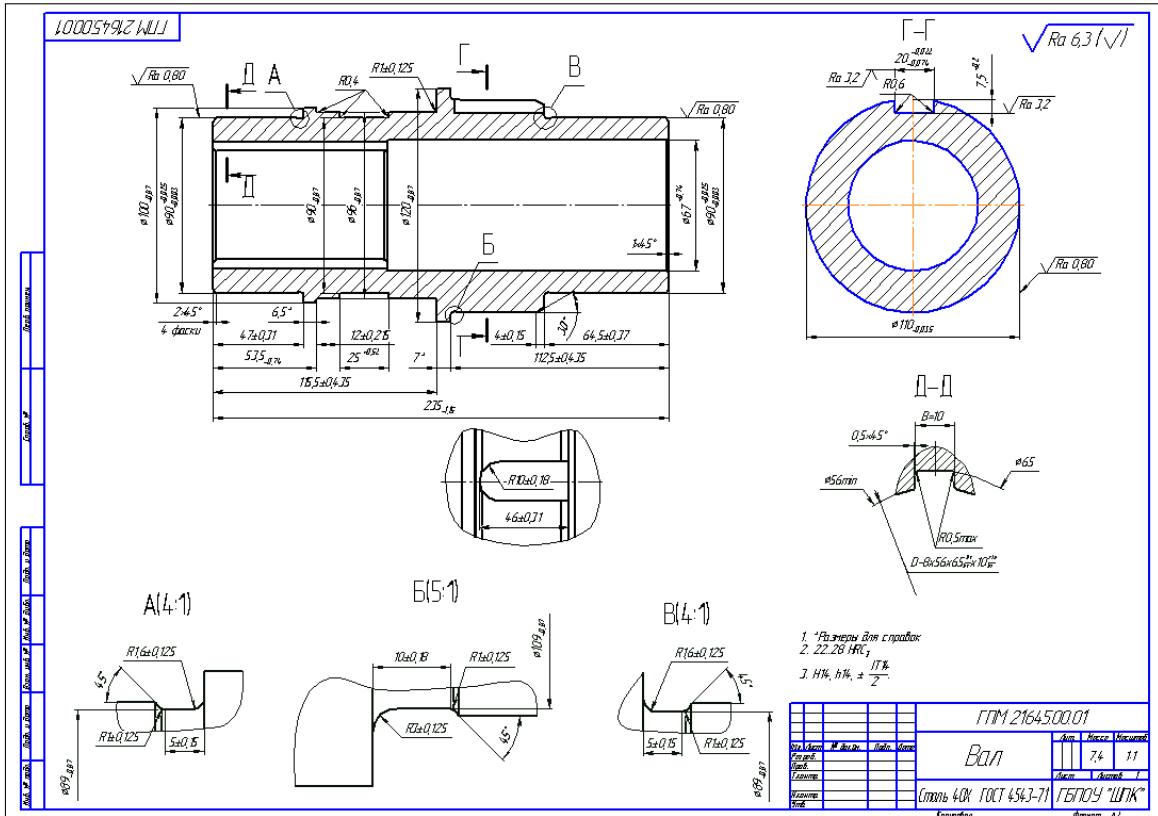


Рисунок 1 - Деталь вал

Вариант №2

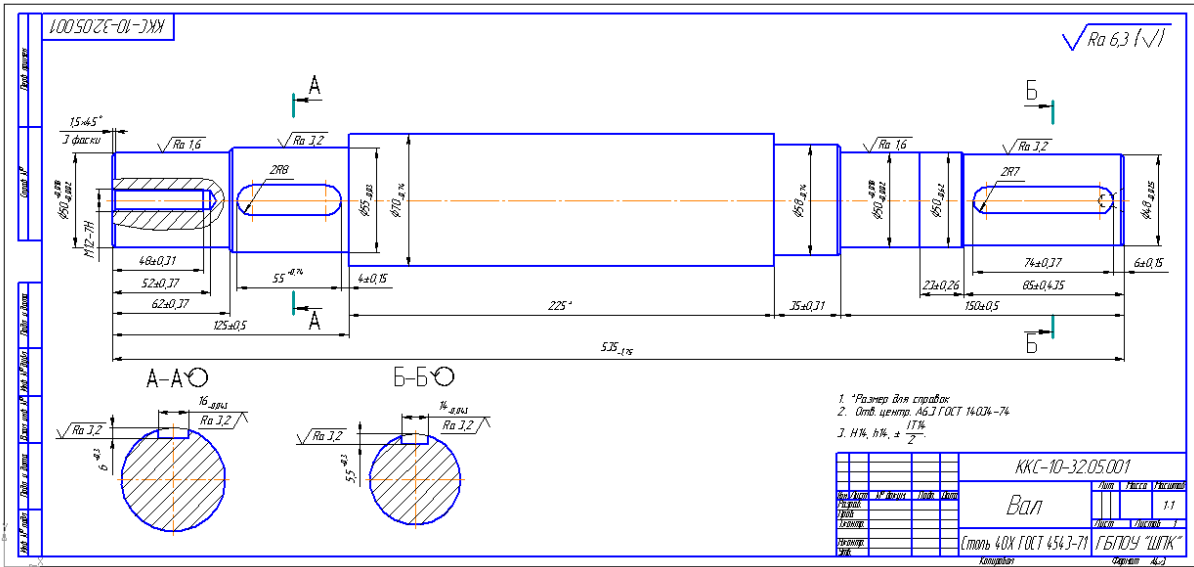


Рисунок 2 - Деталь вал

## Вариант №3

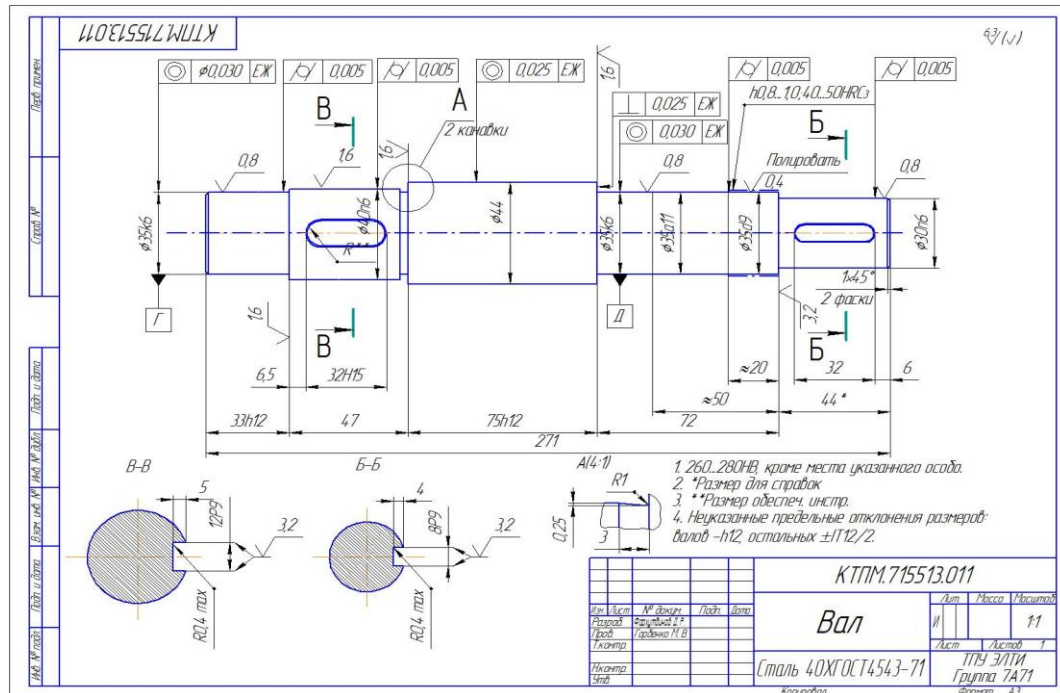


Рисунок 3 - Деталь вал

## Вариант №4

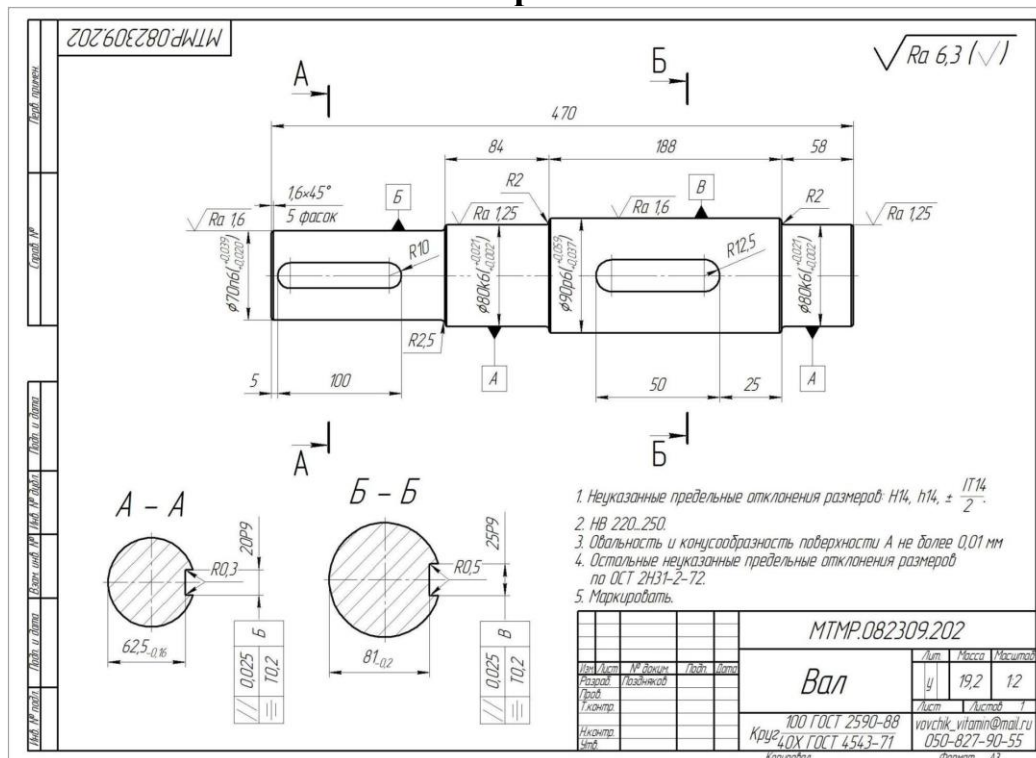


Рисунок 4 - Деталь вал

## Вариант №5

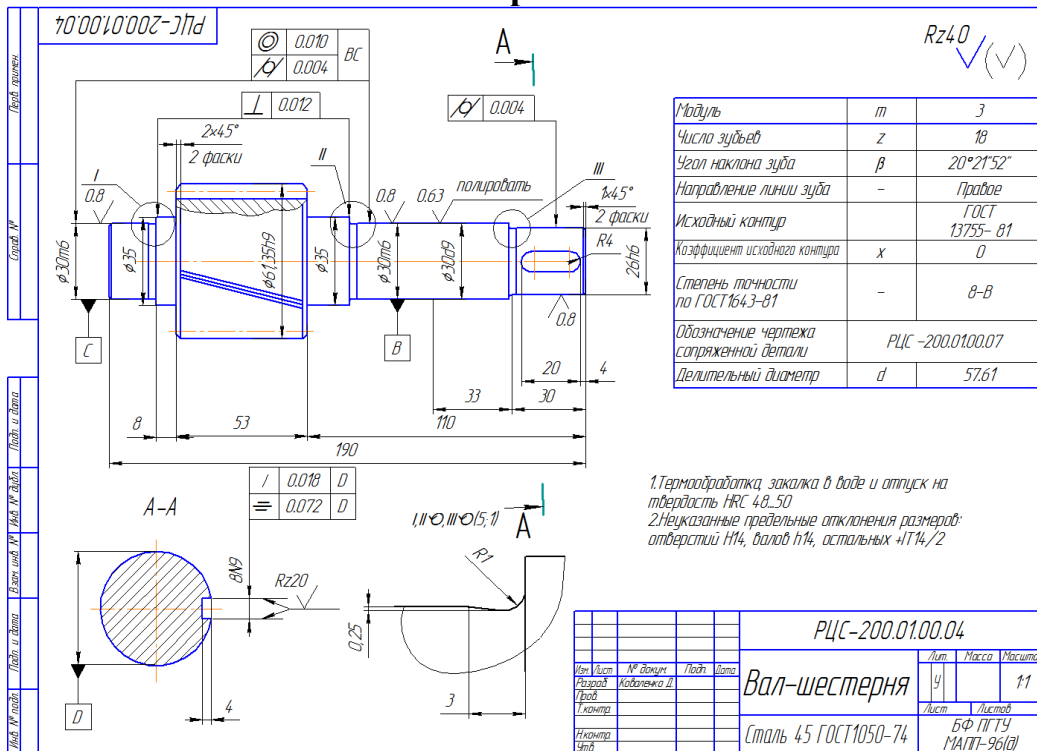


Рисунок 5 - Деталь вал шестерня

## Вариант №6

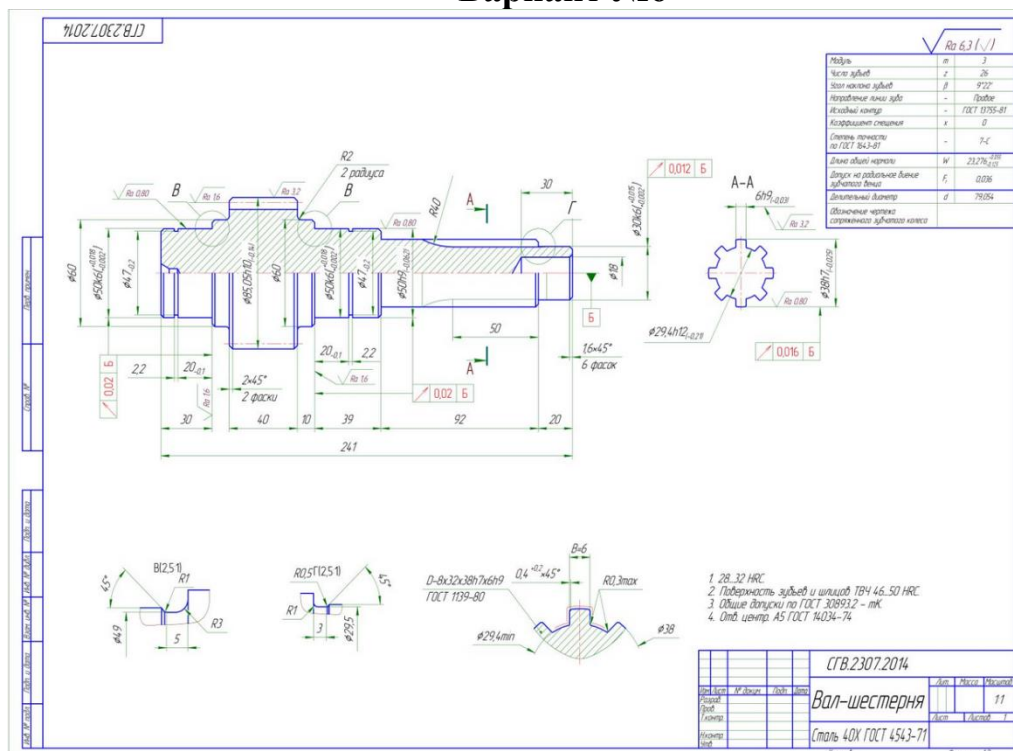


Рисунок 6 - Деталь вал шестерня

## Вариант №7

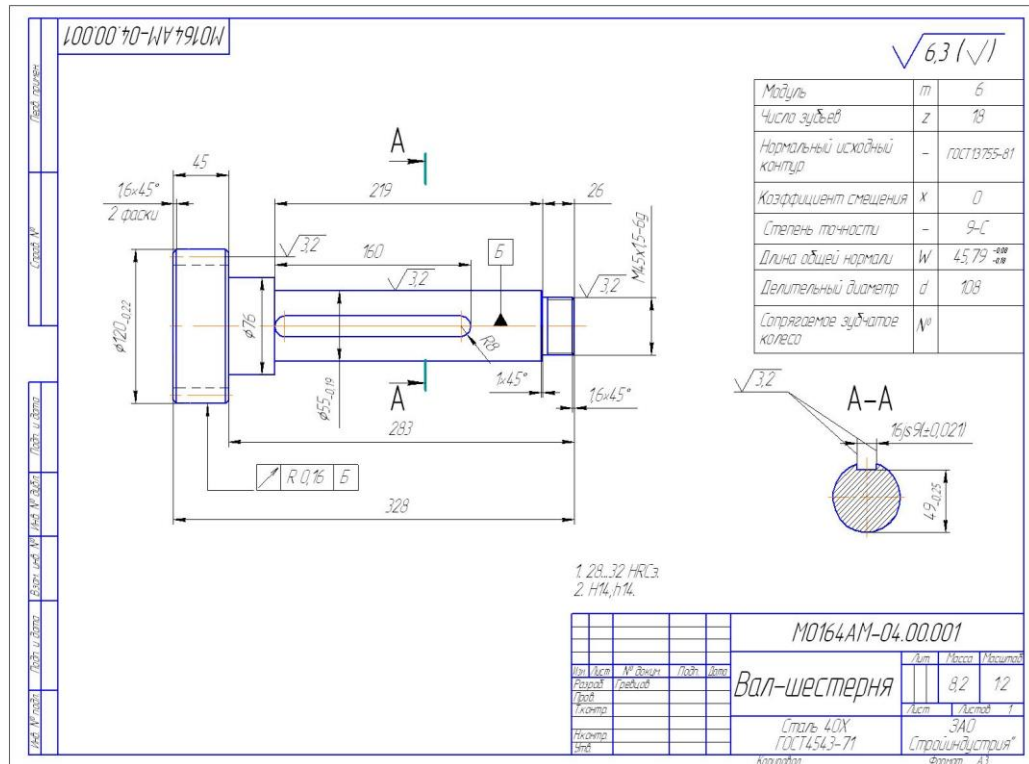


Рисунок 7 - Деталь вал шестерня

## Вариант №8

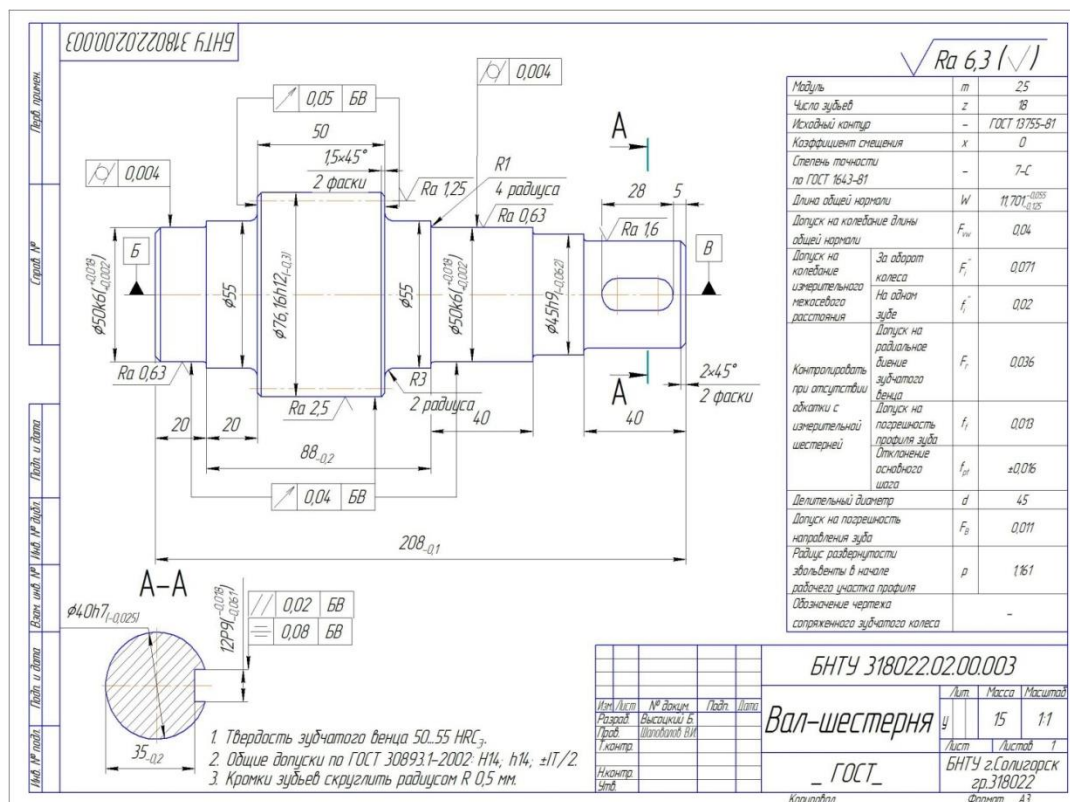


Рисунок 8 - Деталь вал шестерня



## Вариант №9

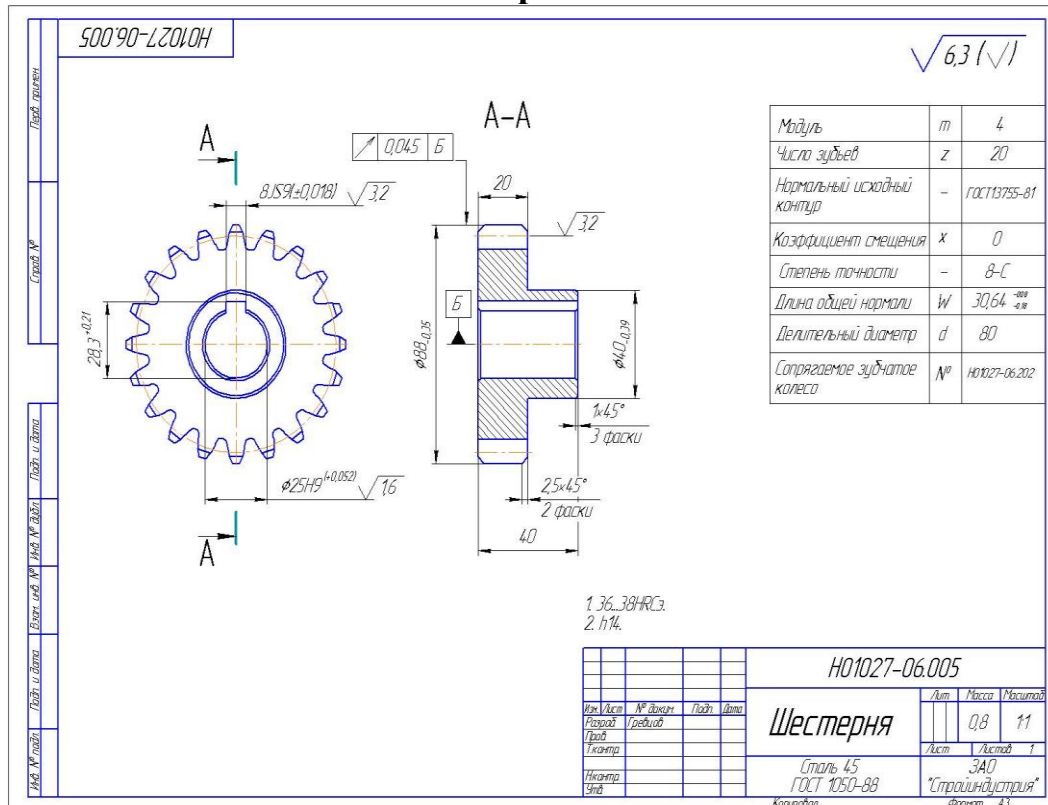


Рисунок 9 - Деталь шестерня

## Вариант №10

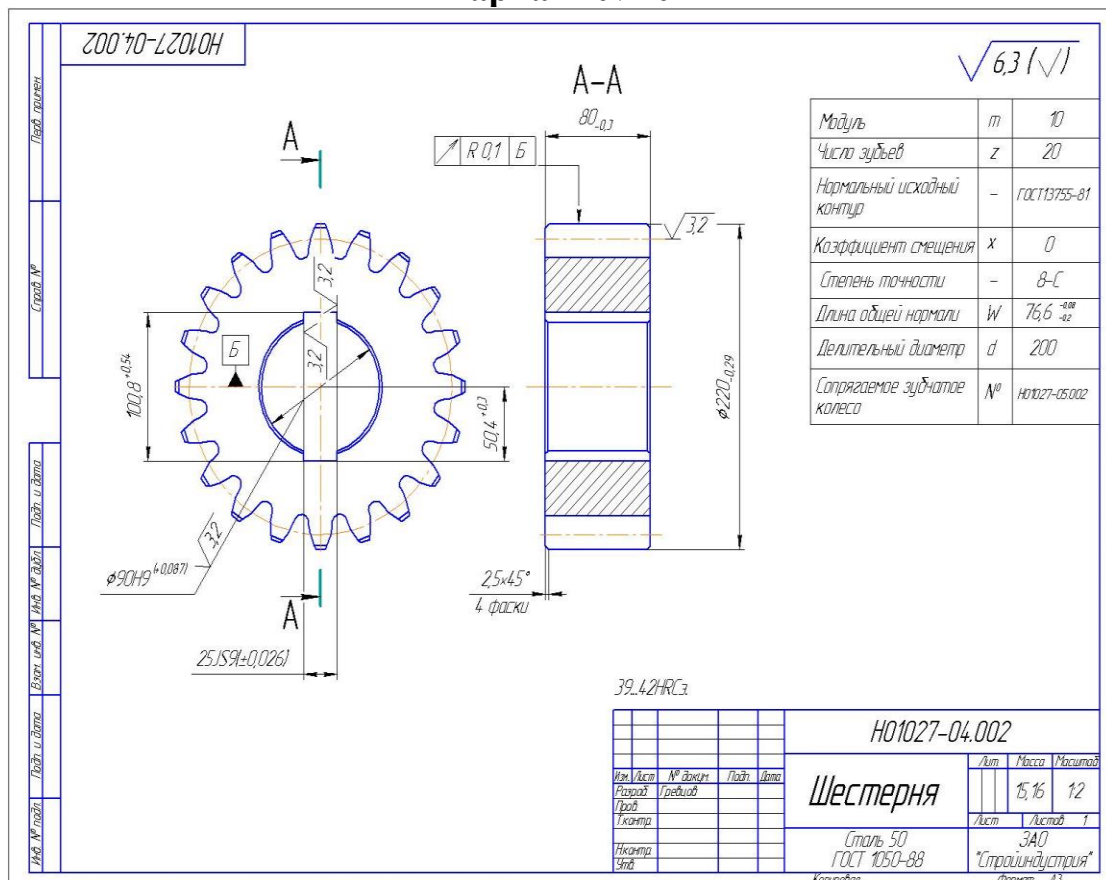


Рисунок 10 - Деталь шестерня



## Вариант №11

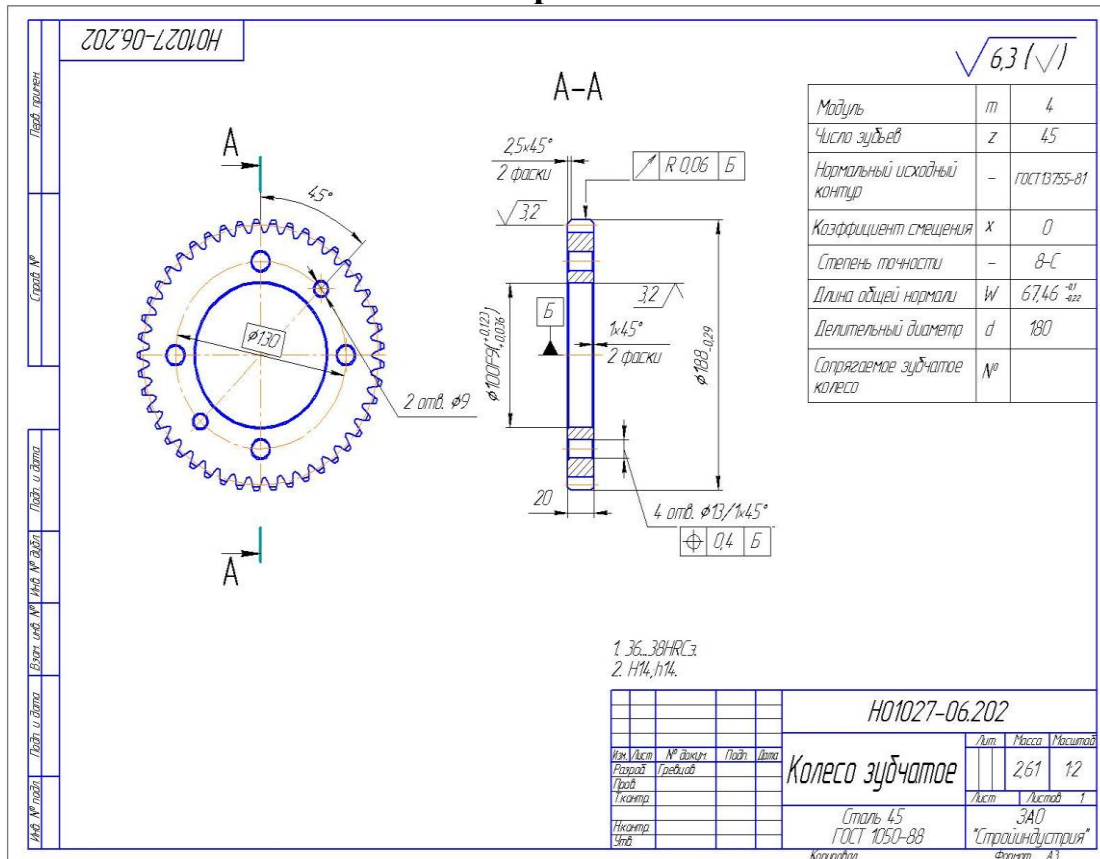


Рисунок 11 - Деталь шестерня

## Вариант №12

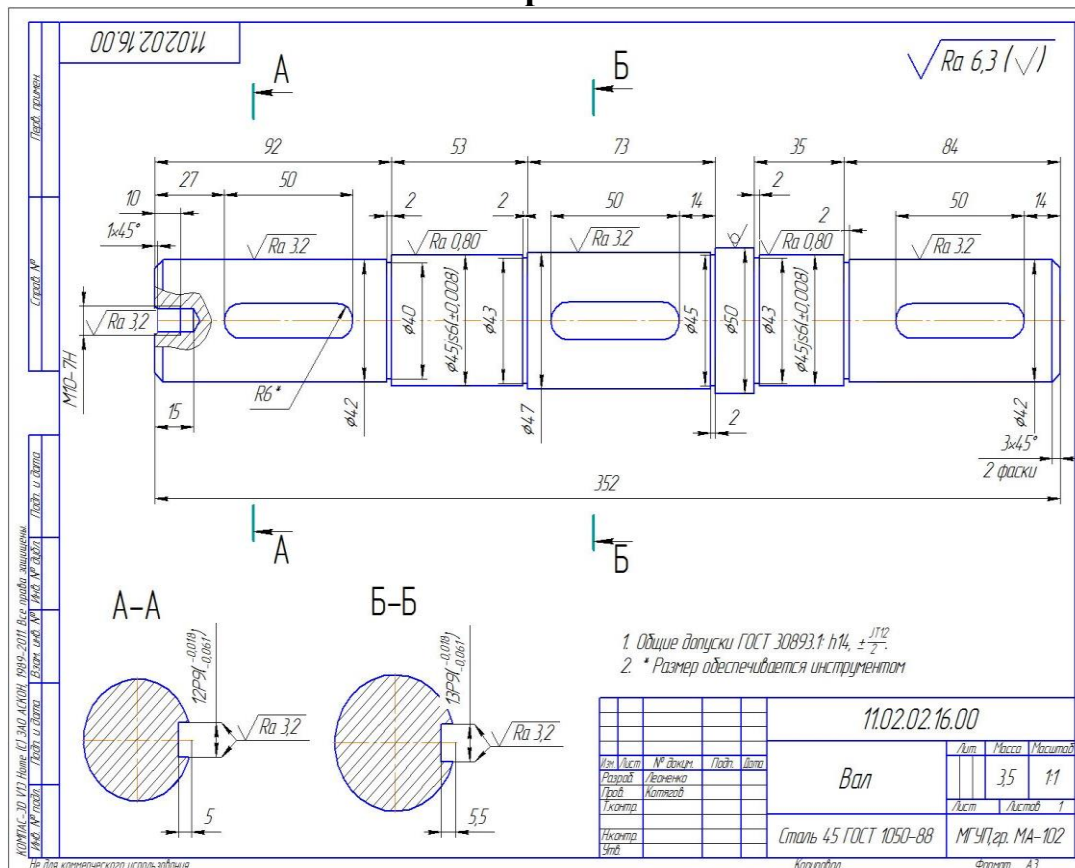


Рисунок 9 - Деталь вал



## Вариант №15

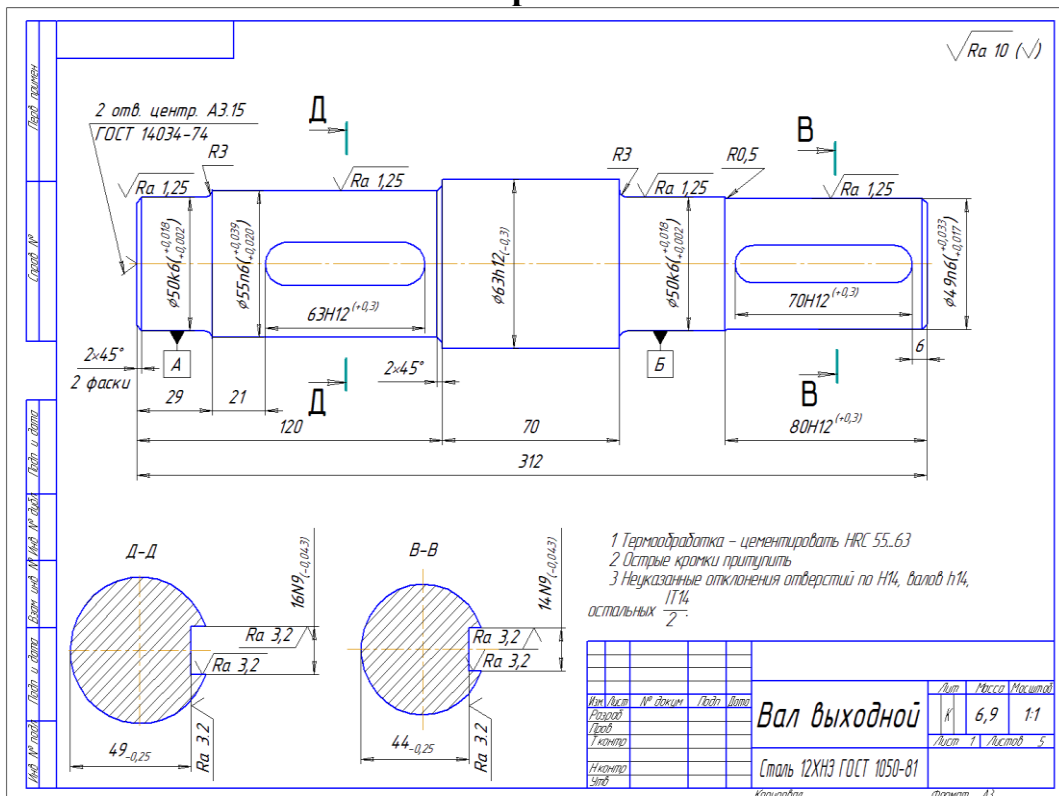


Рисунок 15 - Деталь вал выходной

## Вариант №16

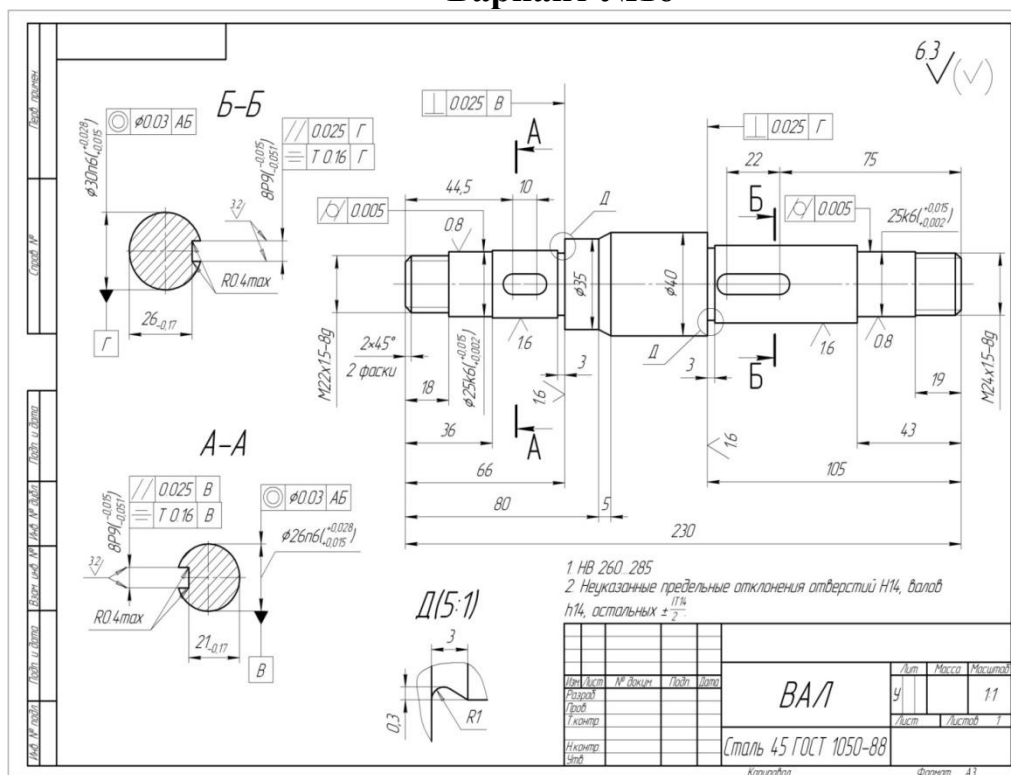


Рисунок 16 - Деталь вал

## Вариант №17

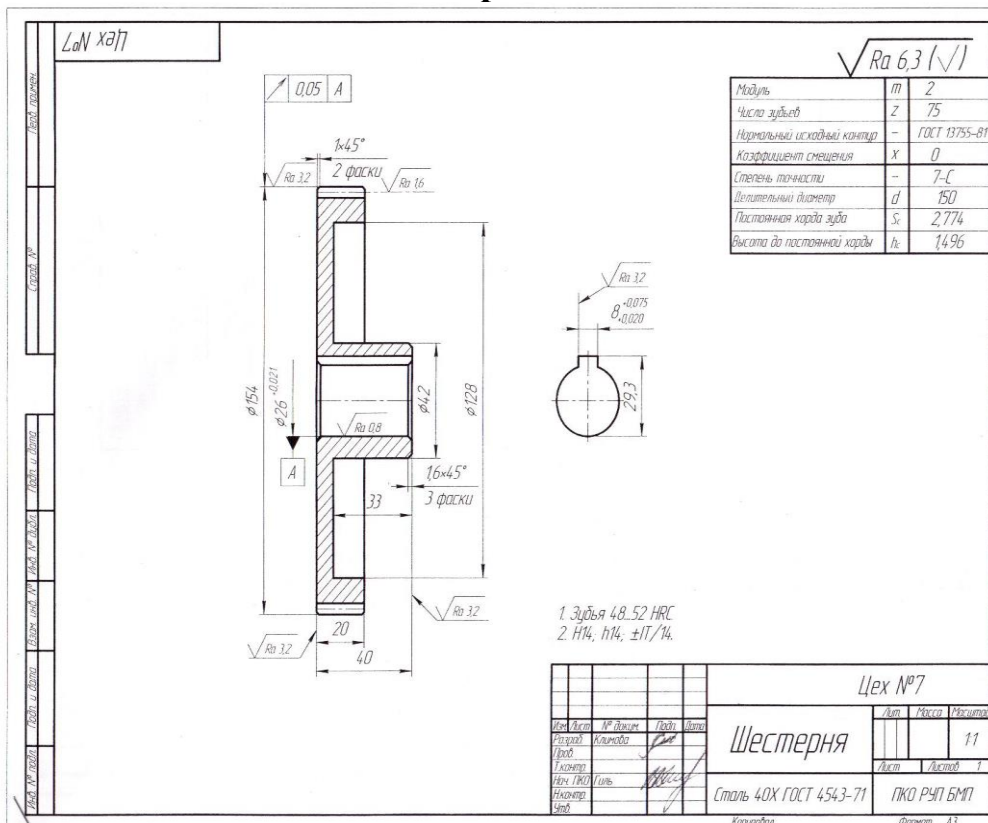


Рисунок 17 - Деталь шестерня

## Вариант №18

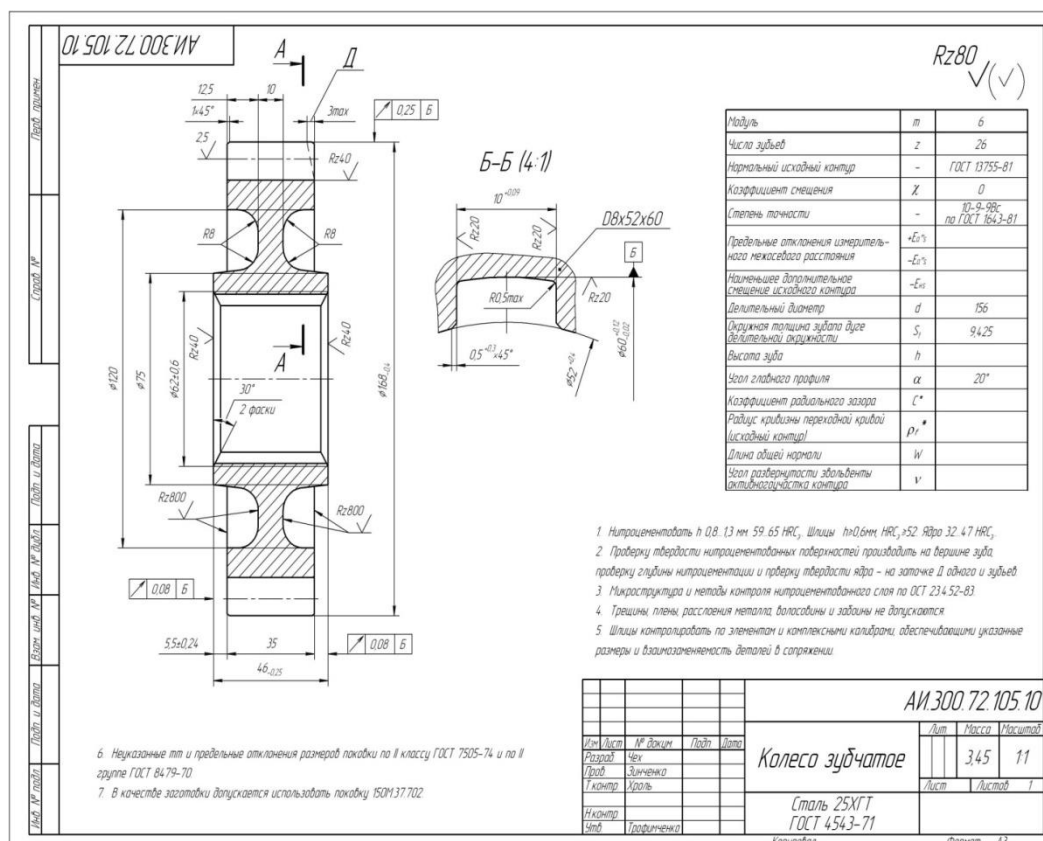


Рисунок 18 - Деталь колесо зубчатое

## Вариант №19

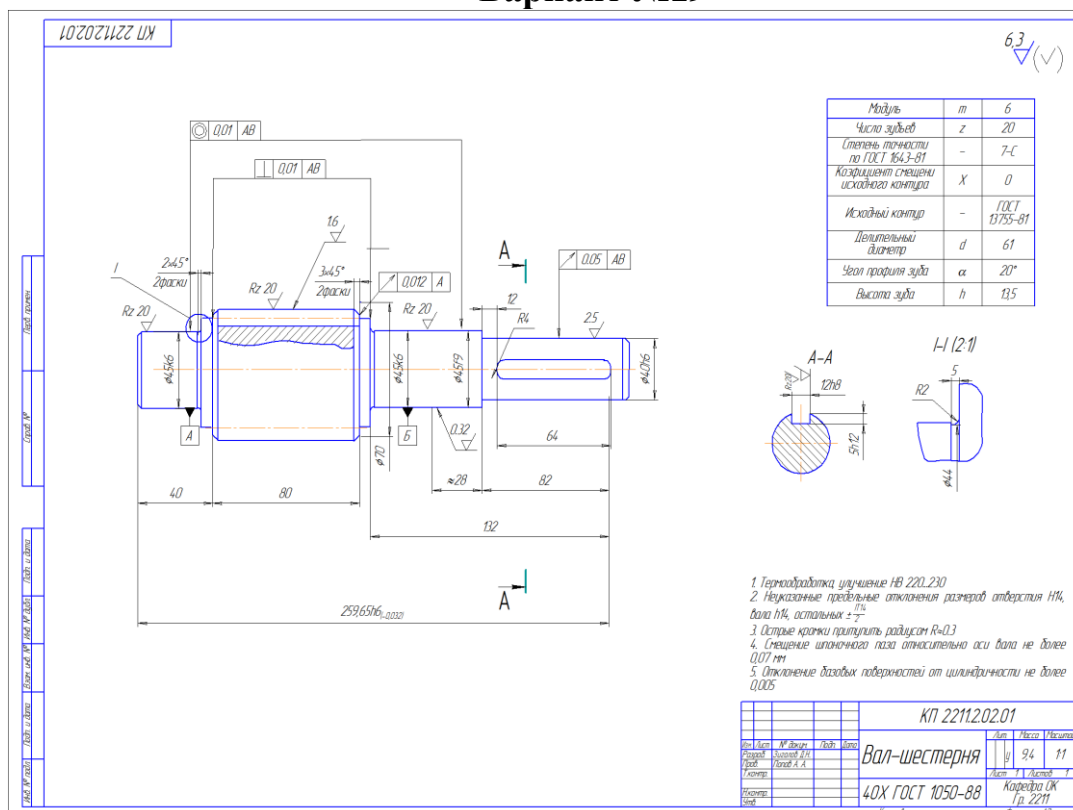


Рисунок 19 - Деталь вал-шестерня

## Вариант №20

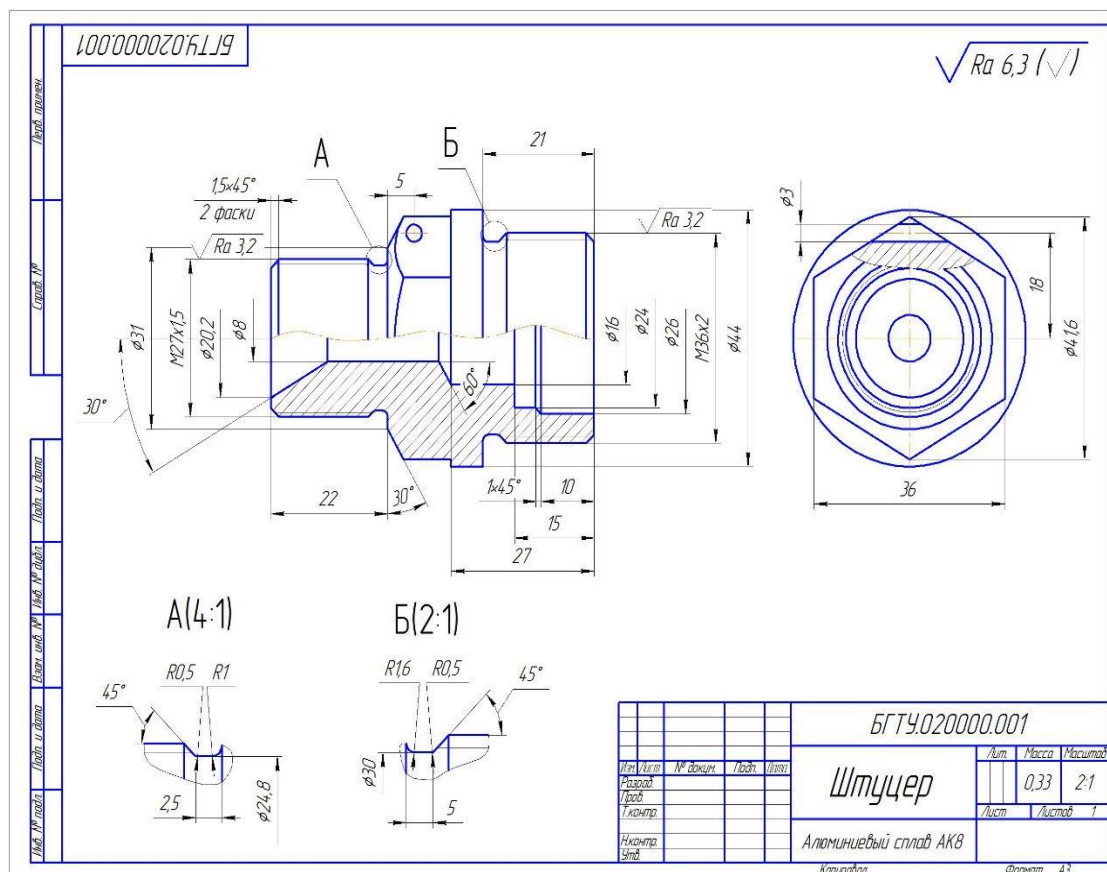


Рисунок 20 - Деталь штуцер



## Вариант №21

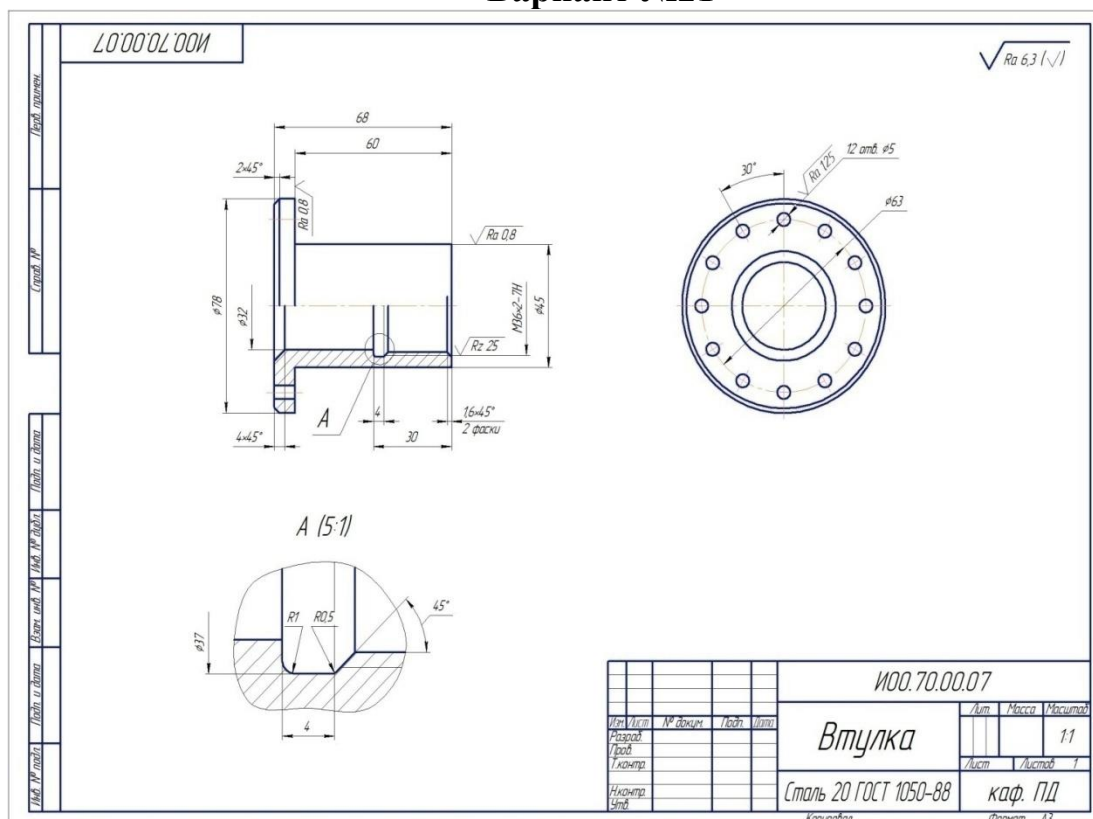


Рисунок 21 - Деталь втулка

## Вариант №22

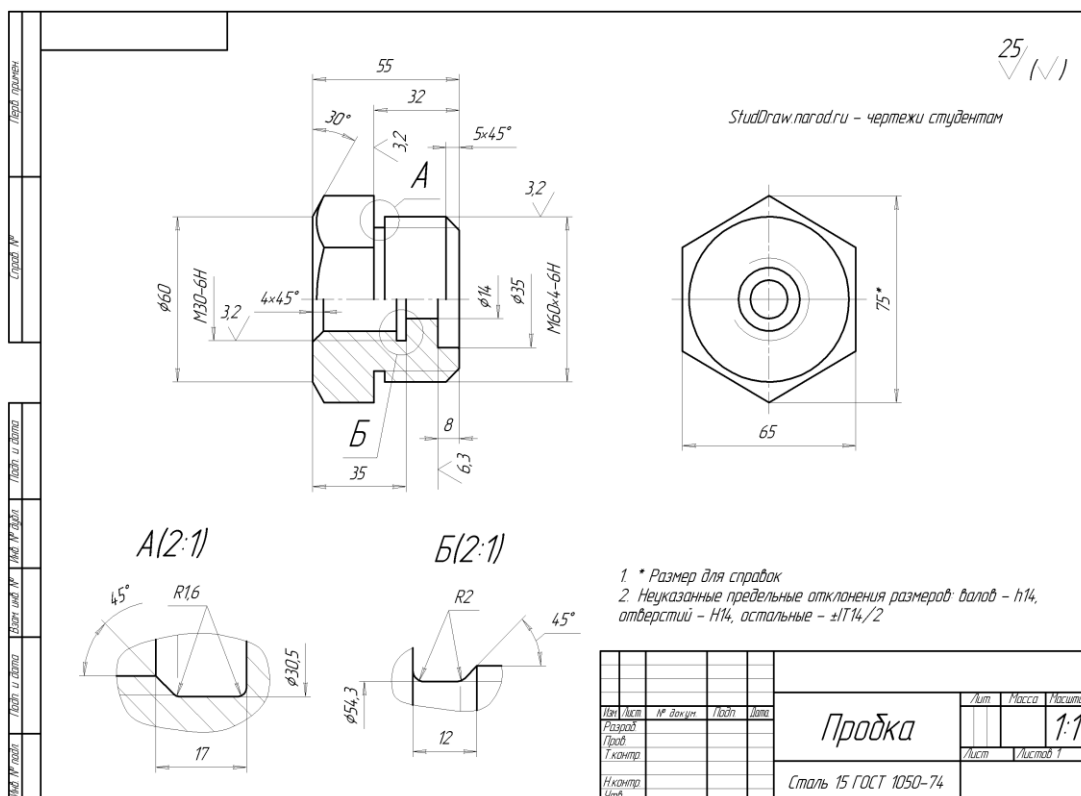


Рисунок 22 - Деталь пробка

## Вариант №23

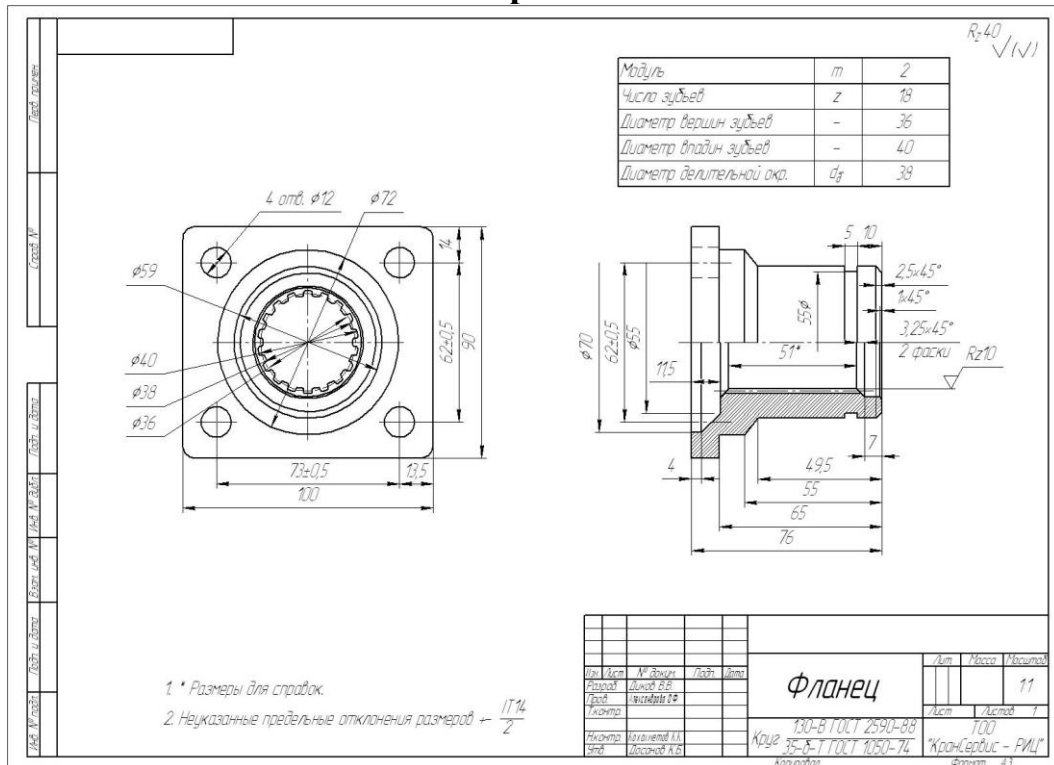


Рисунок 23 - Деталь фланец

## Вариант №24

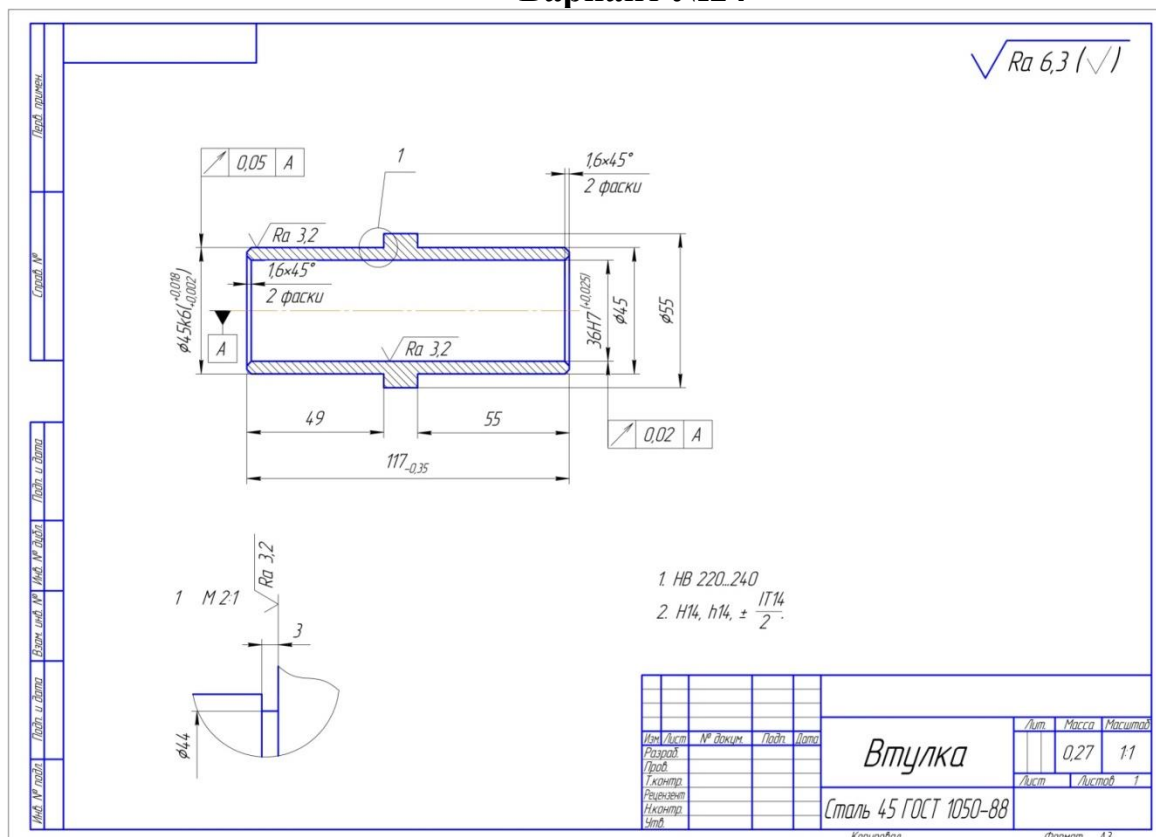


Рисунок 24 - Деталь втулка

## Вариант №25

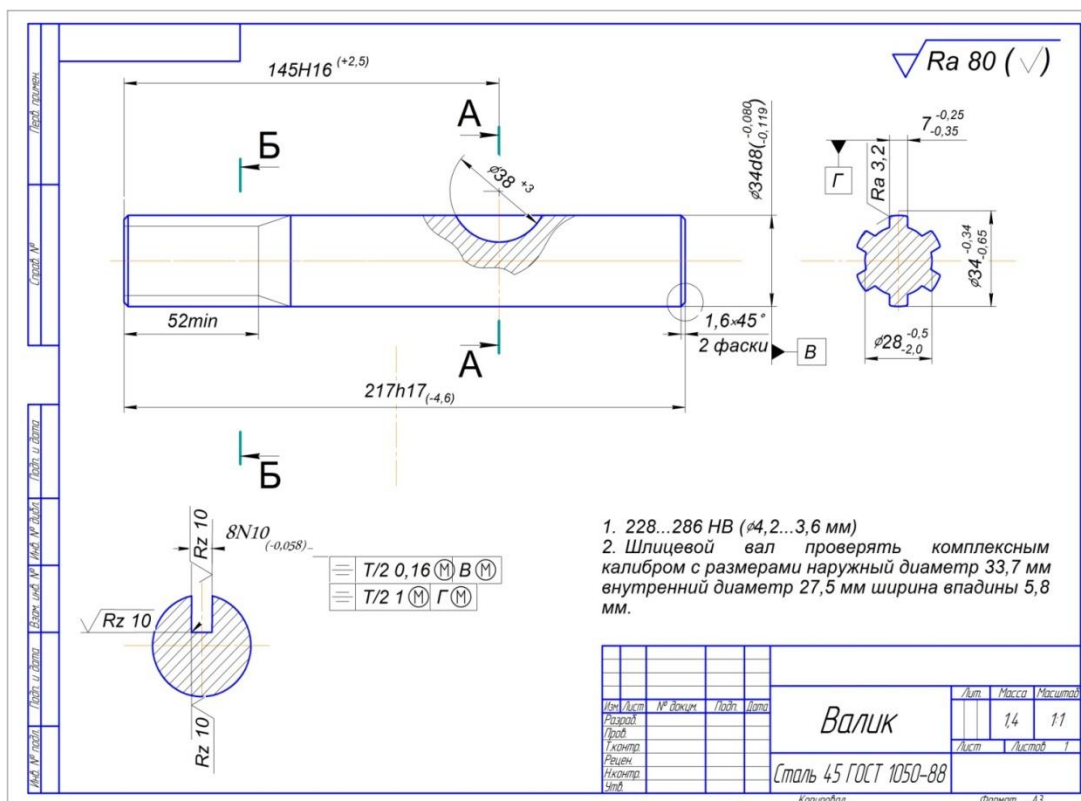


Рисунок 25 - Деталь валик

## Вариант №26

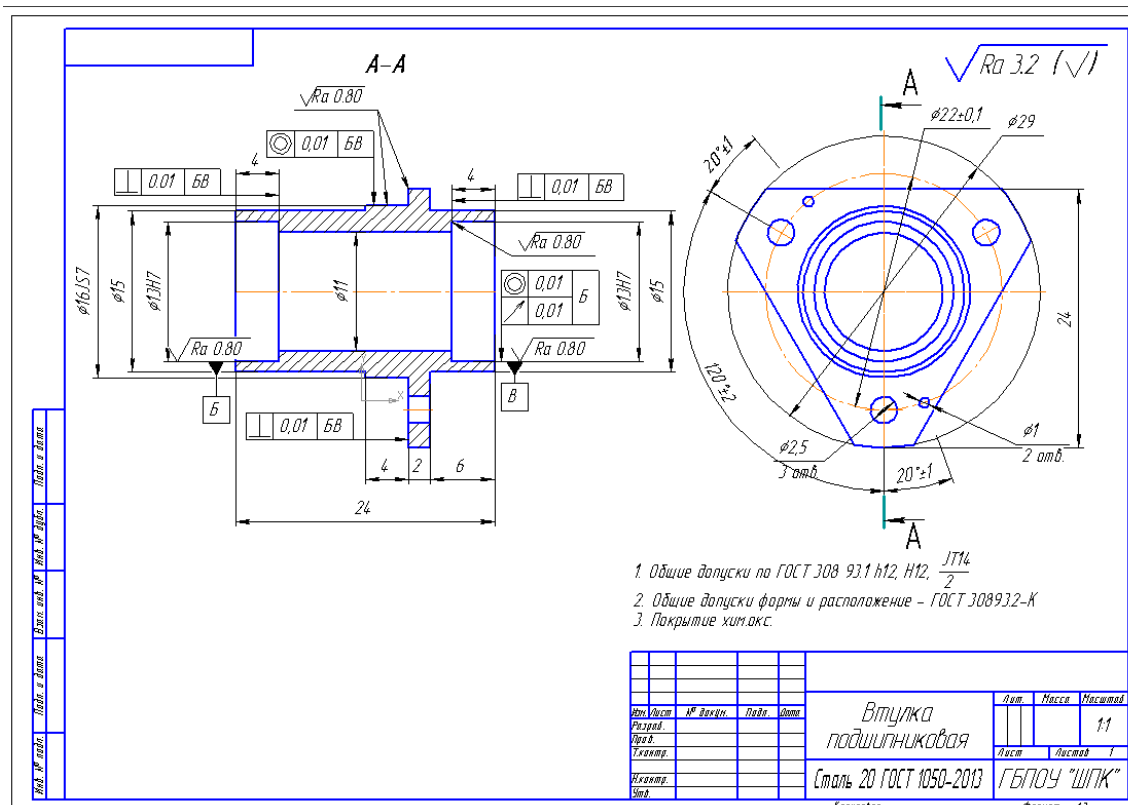


Рисунок 26 - Деталь втулка подшипника



## Вариант №27

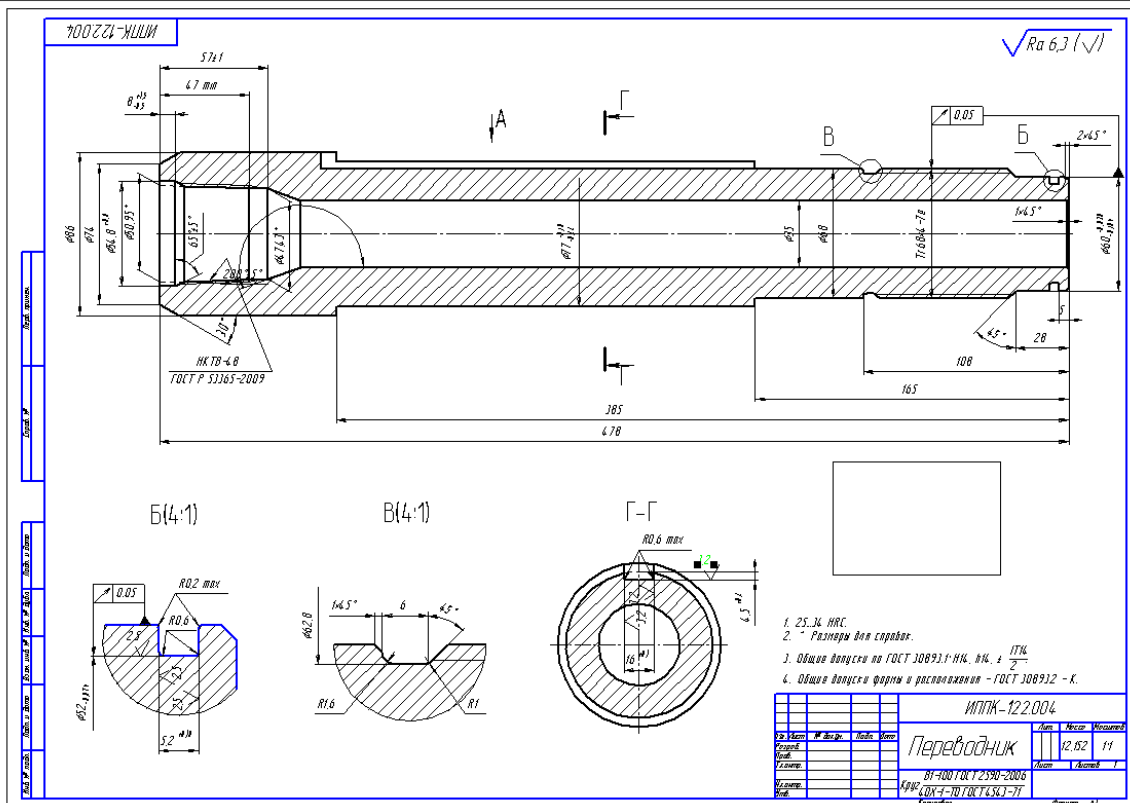


Рисунок 27 - Деталь переводник

### 3.3 ЭКСПЕРТНЫЕ ЛИСТЫ ЭКЗАМЕНАТОРОВ

#### Критерии оценки выполнения практического задания

№ n/n	Критерий оценки	Отметка о выполнении
1.	выбирает рациональный способ получения заготовки;	
2.	разрабатывает маршрут обработки детали в логической последовательности в соответствии с чертежом детали;	
3.	подбирает технологическое оборудование и режущий инструмент в соответствии с номенклатурным каталогом. Металлорежущие станки;	
4.	рассчитывает режимы резания в соответствии со справочником Барановский Ю.В. Режимы резания металлов.	
5.	заполняет маршрутную карту по установленной форме;	
6.	заполняет операционную карту по установленной форме;	
7.	оформляет карту эскизов по установленной форме;	
8.	разрабатывает элемент управляющей программы на станок с ЧПУ в соответствии с чертежом детали;	
	Общее количество выполненных критериев _____ Оценка выполнения задания _____	

Критерии оценки выполнения теоретического задания (ответов на вопросы)

- оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;

- оценка «хорошо» - ответ показывает, что материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;

- оценка «удовлетворительно» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.

Общая оценка за комбинированное оценочное испытание – среднее арифметическое оценок, полученных на теоретическом и практическом этапах оценочного испытания (при условии положительной оценки на практическом этапе).

## **Литература**

### ***Основные источники***

1. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2019.
2. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Изд. 2-е. СПб: Лань, 2016.
3. Ильянков, А.И. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование [текст]: учеб. пособие для среднего проф. образования / А.И. Ильянков, В.Ю. Новиков. – М.: Академия, 2018.- 432с.- (Профессиональное образование)
4. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования [текст]: учебник для среднего проф. образования / В.В. Ермолаев. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 256с. –(Профессиональное образование)

### ***Дополнительные источники:***

5. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование [текст]: учеб. пособие для среднего проф. образования / А.М. Гуртяков. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2018. – 135с.