

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

**Методические указания  
по подготовке к сдаче  
демонстрационного экзамена  
для обучающихся  
специальности 15.02.16 Технология машиностроения**

**Магнитогорск, 2025**

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Механического, гидравлического  
оборудования и автоматизации»  
Председатель \_\_\_\_\_ О.В.  
Коровченко  
Протокол № 5 от «22» января 2025

Методической комиссией МпК  
Протокол № 3 от «19» февраля  
2025г

### *Разработчики:*

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
\_\_\_\_\_ О.В. Коровченко  
преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
\_\_\_\_\_ Е.А. Киселёва

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.06.2022 № 444, оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена КОД 15.02.16-1-2025: Техник-технолог.

Методические указания содержат общие положения по проведению демонстрационного экзамена, в полном объеме изложены рекомендации по выполнению заданий демонстрационного экзамена.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ	20
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Демонстрационный экзамен направлен на контроль освоения следующих основных видов деятельности и соответствующих им общих и профессиональных компетенций:

<b>Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)</b>	<b>Перечень оцениваемых ОК, ПК</b>	<b>Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)</b>
<b><i>ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ КОД</i></b>		
ВД 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	ПК 1.1. Использование конструкторской и технологической документации при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.	У 1.1.1 читать чертежи и требования к деталям служебного назначения У 1.1.2 анализировать технологичность изделий У 1.1.3 оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента Н 1.1.1 применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на

		проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;
	ПК 1.2. Выбор метода получения заготовок с учетом условий производства.	У 1.2.1 определять виды и способы получения заготовок У 1.2.2 оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей У 1.2.3 определять тип производства Н 1.2.1 выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства
	ПК 1.3. Выбор методов механической обработки и последовательности технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.	Н 1.3.1 составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; У 1.3.2 составлять последовательность выполнения технологического процесса обработки деталей У 1.3.3 выбирать методы обработки поверхностей; Н 1.3.1 составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических

	<p>ПК 1.4. Выбор схем базирования заготовок, оборудования, инструмента и оснастки для изготовления деталей машин.</p>	<p>операций;</p> <p>У 1.4.1.1 анализировать исходные данные на основе чертежей технологических карт;</p> <p>У 1.4.2 анализировать и выбирать схемы базирования;</p> <p>У 1.4.3 анализировать и выбирать схемы закрепления заготовки;</p> <p>У 1.4.4 выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>Н 1.4.1 выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;</p>
	<p>ПК 1.5. Выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>У 1.5.1 выполнять расчеты межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков</p> <p>У 1.5.2 определять способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</p> <p>У 1.5.3 выполнять</p>

		<p>расчеты режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>Н 1.5.1 выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;</p>
	<p>ПК 1.6. Разработка технологической документации по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>У 1.6.1 оформлять технологическую документацию;</p> <p>У 1.6.2 составлять технологические маршруты операций изготовления деталей;</p> <p>У 1.6.3 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;</p> <p>Н 1.6.1 разработки технологической документации по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем</p>

		автоматизированного проектирования;
	ОК 02. Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение
ВД 2 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	ПК 2.2. Разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ для технологического оборудования	У 2.2.1 выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок У 2.2.2 переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве У 2.2.3 выбирать эффективные виды современных CAD/CAM систем для решения поставленных задач

		Н 2.2.1 разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления
ВД 3 Разработка и реализация технологических процессов механосборочном производстве	ПК 3.1. Разработка технологического процесса сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации	У 3.1.1 разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий, читать чертежи сборочных узлов У 3.1.3 обеспечивать соответствие разработанных процессов стандартам качества и требованиям безопасности Н 3.1.1 разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ
	ПК 3.2. Выбор оборудования, инструмента и оснастки для осуществления сборки изделий	У 3.2.1 выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в

		<p>механосборочном производстве, выбирать подъёмно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий</p> <p>Н 3.2.1 организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки</p>
	<p>ПК 3.3. Разработка технологической документации по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<p>У 3.3.1 разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД)У 3.3.3 использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства</p> <p>У 3.3.4 применять систем автоматизированного проектирования, CAD</p>

		технологии при оформлении карт технологического процесса сборки; Н 3.3.1 составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирования сборочных технологических операций, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования
ВД 5 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве	ПК 5.3. Контроль качества продукции, выявление, анализ и устранение причин выпуска продукции низкого качества.	У 5.3.1 применять методы контроля качества продукции У 5.3.2 анализировать причины возникновения дефектов и брака Н 5.3.1 контроля качества продукции машиностроительного производства
	ПК 5.4. Реализация технологических процессов в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого	У 5.4.1 выполнять работы с соблюдением норм и правил охраны труда, защиты жизни и сохранения здоровья человека У5.4.2 выполнять работы с соблюдением норм и правил охраны окружающей среды У 5.4.3 выполнять работы с применением

	производства	принципов бережливого производства Н 5.4.1 обеспечения промышленной безопасности на предприятиях машиностроительного производства
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ КОД</b>		
ВД 6 Освоение профессий рабочих, должностей служащих	ПК 6.1 Обработать заготовки, детали, изделия из различных материалов на металлорежущих станках (18809 Станочник широкого профиля)	У 6.1.1 читать и применять техническую документацию на простые детали с точностью размеров по 12-14му качеству; У 6.1.8 выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты; У 6.1.9 выполнять измерения простых деталей контрольно-измерительными инструментами, обеспечивающими погрешность измерения не ниже 0,01мм, в соответствии с технологической документацией; У 6.1.10 определять шероховатость обработанных поверхностей; Н 6.1.1 обработки деталей на

		металлорежущих станках
	ПК 6.3 Обработать заготовки средней сложности на станках с ЧПУ (16045 Оператор станков с ПУ)	У 6.3.1 применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление детали средней сложности не типа тела вращения У 6.3.10 определять шероховатость обработанных поверхностей; Н 6.3.2 контроля качества обработанных деталей на станках с ЧПУ

Для проведения демонстрационного экзамена составляется расписание экзамена и консультаций.

Демонстрационный экзамен по специальности 15.02.16 Технология машиностроения проводится на профильном уровне.

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

## **5.2 Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня**

### **5.2.1 Структура и содержание типового задания**

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации (КОД), варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором. Комплект оценочной документации приведен в <https://bom.firpo.ru/Public>.

Задание состоит из 4 модулей:

#### **Модуль 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.**

Задание модуля 1: разработать технологический процесс изготовления детали

1. Разработать и оформить маршрутную карту на технологический процесс обработки детали, в соответствии с ЕСТД.

2. Разработать и оформить операционную карту на одну операцию механической обработки детали.

3. Разработать и оформить карту эскизов на выбранную операцию обработки детали, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.

Необходимые приложения:

1. Чертёж детали.

2. Каталоги станков, оснастки, режущих и мерительных инструментов.

3. Таблицы операционных припусков на обработку поверхностей.

4. Бланки карт технологического процесса:

- Маршрутная карта: ГОСТ 3.1118-82 Форма 1, ГОСТ 3.1118-82 Форма 1б;

- Операционная карта: ГОСТ 3.1404-86 Форма 3, ГОСТ 3.1404-86 Форма 2а;

- Карта эскизов: ГОСТ 3.1105-84 Форма 7.

#### **Модуль 2. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.**

Задание модуля 2: разработать управляющую программу изготовления детали в машиностроительном производстве.

1. Разработать в САД-системе 3D модель детали в середине полей допусков.

2. Разработать в САМ-системе управляющую программу для одной операции обработки детали на металлообрабатывающем оборудовании.

Необходимые приложения:

1. Чертёж детали.
2. Каталоги станков, оснастки, режущих и мерительных инструментов.
3. Таблицы операционных припусков на обработку поверхностей.

### **Модуль № 3. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве.**

Задание: разработать технологический процесс сборки изделия (сборочной единицы).

1. Разработать и оформить маршрутную карту на технологический процесс сборки изделия (сборочной единицы), в соответствии с ЕСТД.

2. Разработать и оформить операционную карту на одну операцию сборки.

Необходимые приложения:

1. Сборочный чертёж изделия (сборочной единицы).
2. Спецификация к сборочному чертежу изделия (сборочной единицы).
3. Каталоги сборочного оборудования, оснастки, слесарных и мерительных инструментов.
4. Бланки карт технологического процесса:
  - Маршрутная карта: ГОСТ 3.1118-82 Форма 2, ГОСТ 3.1118-82 Форма 1б; 37
  - Операционная карта: ГОСТ 3.1407-86 Форма 1, ГОСТ 3.1407-86 Форма 1а.

### **Модуль № 4. Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве.**

Задание: организовать работу по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве.

1. Разработать и оформить операционную карту технического контроля в соответствии с ЕСТД для заданной детали.

2. Составить планировку рабочего места оператора станка с ЧПУ в соответствии с требованиями техники безопасности.

Необходимые приложения: 1. Чертёж детали.

2. Каталоги мерительных инструментов.

3. Бланки карт технологического процесса:

- Операционная карта технического контроля: ГОСТ 3.1502-85 Форма 2, ГОСТ 3.1502-85 Форма 2а.

4. ГОСТ 2.428-84 ЕСКД. Правила выполнения темплетов

Содержательная структура вариативной части КОД формируется в соответствии с квалификационными требованиями работодателей.

### **5.2.2 Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию**

Материально-техническая база соответствует инфраструктурному листу КОД 15.02.16-1-2025: Техник-технолог.

### **5.3 Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена**

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации.

Распределение баллов по критериям оценивания демонстрационного экзамена профильного уровня представлена в таблице.

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности)	Критерии оценивания	Баллы
1	ВД 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	ПК 1.1. Использование конструкторской и технологической документации при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.	2,00
		ПК 1.2. Выбор метода получения заготовок с учетом условий производства.	2,00
		ПК 1.3. Выбор методов механической обработки и последовательности	4,00

		технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.	
		ПК 1.4. Выбор схем базирования заготовок, оборудования, инструмента и оснастки для изготовления деталей машин.	4,00
		ПК 1.5. Выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.	6,00
		ПК 1.6. Разработка технологической документации по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.	6,00
		ОК 02. Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности	2,00
2	ВД 2 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	ПК 2.2. Разработка с помощью САД/САМ систем управляющих программ для технологического оборудования	24,00
3	ВД 3 Разработка и реализация технологических	ПК 3.1. Разработка технологического процесса сборки изделий с применением	6,00

	процессов механосборочном производстве	в	конструкторской и технологической документации	
			ПК 3.2. Выбор оборудования, инструмента и оснастки для осуществления сборки изделий	6,00
			ПК 3.3. Разработка технологической документации по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования	6,00
4	ВД 5 Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве	в	ПК 5.3. Контроль качества продукции, выявление, анализ и устранение причин выпуска продукции низкого качества.	6,00
			ПК 5.4. Реализация технологических процессов в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства	6,00
ИТОГО (инвариативная часть)				80,00
ВСЕГО (вариативная часть)				20,00
ИТОГО (совокупность инвариативной и вариативной части)				100,00

Необходимо осуществить перевод количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется государственной экзаменационной комиссией с обязательным присутствием главного эксперта.

Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ГИА	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества	0,00 - 19,99%	20,00 - 39,99%	40,00 - 69,99%	70,00 - 100,00%

баллов к максимально возможному (в процентах)				
--	--	--	--	--

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и утверждается главным экспертом после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера финала чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» и финала чемпионата высоких технологий по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается выпускнику в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

### **Модуль 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.**

Задание модуля 1: разработать технологический процесс изготовления детали

1. Разработать и оформить маршрутную карту на технологический процесс обработки детали, в соответствии с ЕСТД.

2. Разработать и оформить операционную карту на одну операцию механической обработки детали.

3. Разработать и оформить карту эскизов на выбранную операцию обработки детали, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.

Необходимые приложения:

1. Чертёж детали.

2. Каталоги станков, оснастки, режущих и мерительных инструментов.

3. Таблицы операционных припусков на обработку поверхностей.

4. Бланки карт технологического процесса:

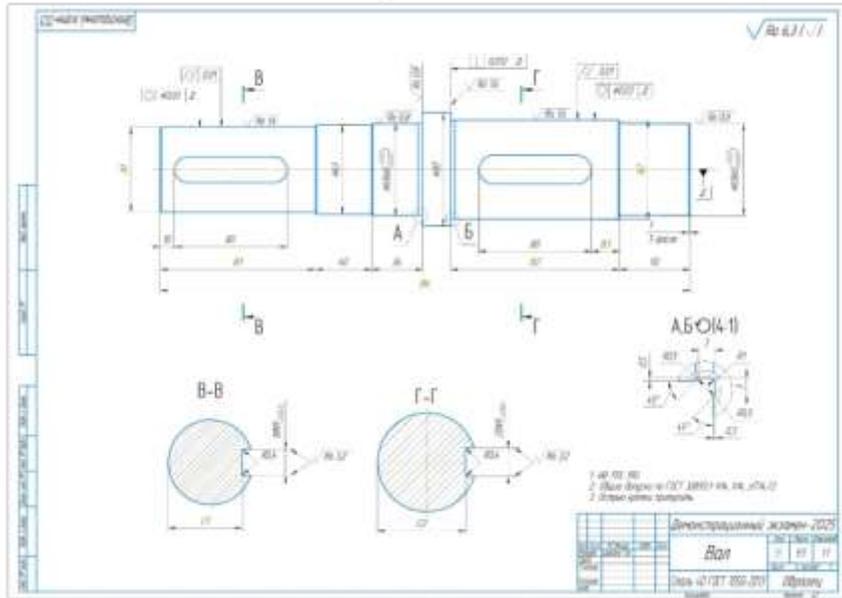
- Маршрутная карта: ГОСТ 3.1118-82 Форма 1, ГОСТ 3.1118-82 Форма 1б;

- Операционная карта: ГОСТ 3.1404-86 Форма 3, ГОСТ 3.1404-86 Форма 2а;

- Карта эскизов: ГОСТ 3.1105-84 Форма 7.

Приложения:

## Чертеж детали



### **Модуль 2. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.**

Задание модуля 2: разработать управляющую программу изготовления детали в машиностроительном производстве.

1. Разработать в CAD-системе 3D модель детали в середине полей допусков.

2. Разработать в CAM-системе управляющую программу для одной операции обработки детали на металлообрабатывающем оборудовании.

Необходимые приложения:

1. Чертеж детали.
2. Каталоги станков, оснастки, режущих и мерительных инструментов.
3. Таблицы операционных припусков на обработку поверхностей.

### **Модуль № 3. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве.**

Задание: разработать технологический процесс сборки изделия (сборочной единицы).

1. Разработать и оформить маршрутную карту на технологический

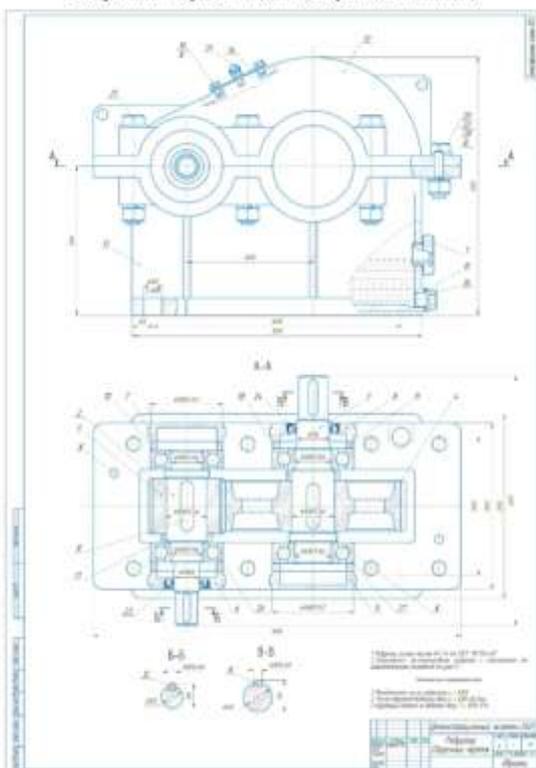
процесс сборки изделия (сборочной единицы), в соответствии с ЕСТД.

2. Разработать и оформить операционную карту на одну операцию сборки.

Необходимые приложения:

1. Сборочный чертёж изделия (сборочной единицы).
2. Спецификация к сборочному чертежу изделия (сборочной единицы).
3. Каталоги сборочного оборудования, оснастки, слесарных и мерительных инструментов.
4. Бланки карт технологического процесса:
  - Маршрутная карта: ГОСТ 3.1118-82 Форма 2, ГОСТ 3.1118-82 Форма 1б; 37
  - Операционная карта: ГОСТ 3.1407-86 Форма 1, ГОСТ 3.1407-86 Форма 1а.

Сборочный чертёж изделия (сборочной единицы)



### Спецификация к сборочному чертежу изделия (сборочной единицы)

№	Обозначение	Наименование	Д	П	З	П	П	П
		Документация						
		Сборочный чертеж						
		Сборочные единицы						
1		XXXXXXXXXX	1					
		Детали						
2		Вил вездеход	1					
3		Вил вездеход	1					
4		Колесо вездеход	1					
5		Шестерня	1					
6		Крышка сцепная	1					
7		Крышка сцепная	1					
8		Крышка сцепная	1					
9		Крышка сцепная	1					
10		Кольцо	1					
11		Кольцо	2					
12		Крышка корпуса	2					
13		Корпус	1					
14		Крышка сцепная	1					
15		Челюсть резцовый	1					
16		Гребка сцепная	1					
17		Втулка дистанционная	1					
18		Втулка дистанционная	1					
Демонстрационный экзамен-2025								
<b>Редуктор</b>								
Образец								

№	Обозначение	Наименование	Д	П	З	П	П	П
		Стандартные изделия						
		Болт ГОСТ 7798-70						
19		М6-6х10	4					
20		МШк15-6х15D	2					
21		МШк15-6х10D	Х					
22		Гайка МШк15-6H ГОСТ 595-70	Х					
23		Моноетап ГОСТ 8752-79						
24		XXXXXXXXXX	1					
25		XXXXXXXXXX	1					
26		Полышина	1					
27		Подшипник ГОСТ 8338-75						
28		XXXX	2					
29		XXXX	2					
30		Шпилька ГОСТ 6402-70						
31		85.0	Х					
32		Шпилька ГОСТ 18771-78						
33		А.6.37	4					
34		XXXX	Х					
35		Шпилька ГОСТ 23360-78						
36		XXXXXXXXXX	1					
37		XXXXXXXXXX	1					
38		XXXXXXXXXX	1					
39		XXXXXXXXXX	1					
40		Шпилька ГОСТ 1029-70	2					
Демонстрационный экзамен-2025								

### Модуль № 4. Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве.

Задание: организовать работу по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве.

1. Разработать и оформить операционную карту технического контроля в соответствии с ЕСТД для заданной детали.
2. Составить планировку рабочего места оператора станка с ЧПУ в соответствии с требованиями техники безопасности.

Необходимые приложения: 1. Чертёж детали.

2. Каталоги мерительных инструментов.

3. Бланки карт технологического процесса:

- Операционная карта технического контроля: ГОСТ 3.1502-85 Форма 2, ГОСТ 3.1502-85 Форма 2а.

4. ГОСТ 2.428-84 ЕСКД. Правила выполнения темплетов

### 3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### Основные источники

1. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004719-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125464> (дата обращения: 26.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Рогов, В.А. Технология машиностроения : учебник для спо / В.А. Рогов ; В. А. Рогов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 351 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/542452> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/542452>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/69118F55-F2E6-47AA-972F-621C0FBAA3FB>. - ISBN 978-5-534-10932-0.

3. Мирошин, Д.Г. Технология обработки на токарных станках : учебное пособие для спо / Д.Г. Мирошин, Э.Э. Агаева, И.Н. Тихонов ; Д. Г. Мирошин, Э. Э. Агаева ; под общей редакцией И. Н. Тихонова. - Москва : Юрайт, 2024. - 314 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/544220>. - URL: <https://urait.ru/bcode/544220> . - URL: <https://urait.ru/book/cover/7B6D5FBF-7158-474D-B5C4-4F3404621C42>. - ISBN 978-5-534-14667-7.

4. Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20850-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 108 — URL: <https://urait.ru/bcode/558864/p.108> (дата обращения: 26.05.2025).

5. Мирошин, Д. Г. Технология изготовления деталей на станках с чпу : учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 99 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-2600-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579840> (дата обращения: 26.05.2025)

#### Дополнительные источники

1. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А.М. Гуртяков ; А. М. Гуртяков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 135 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537241> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/537241>. - URL:

<https://urait.ru/book/cover/4B3F4E37-36C2-441D-B9D3-C490F7C1326D>. - ISBN 978-5-534-08480-1

2. Мещерякова, В.Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : Учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов ; Мурманский арктический университет; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). - Среднее профессиональное образование. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=431739>. - URL: <https://znanium.com/cover/2083/2083423.jpg>. - ISBN 978-5-16-013968-5. - ISBN 978-5-16-106674-4 (электр. Издание)