

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП. 07 ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ»**

М-13, М-23

Шебекино, 2023

Государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора (по УМР)

_____ В.Н. Долженкова

«__» _____ 2023 г.

Организация-разработчик ОГАПОУ «Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

Разработчик (и):

Преподаватель ОГАПОУ
«Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

В.В. Окушко

подпись

И.О. Фамилия

Рассмотрена на заседании ЦК

Протокол № _____

от ____ . _____ 2023

Председатель ЦК _____ Г.В. Долгодуш

Шебекино, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В
ДРУГИХ ПООП**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 07 ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с **общепрофессиональными дисциплинами** ОП.01 Инженерная графика, ОП. 02 Материаловедение, ОП. 03 Техническая механика, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП. 05 Электротехника и основы электроника, ОП.06 Технологическое оборудование, ОП.08 Обработка металлов резанием, станки и инструменты, ОП. 09 Охрана труда и бережливое производство, ОП. 11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП. 12 Безопасность жизнедеятельности, **профессиональными модулями** ПМ.01.Осуществляющие монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, ПМ.02. Осуществление технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования и ПМ. 03.Организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы по промышленному оборудованию.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Перечень профессиональных компетенций элементы которых формируются в рамках дисциплины

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Осуществлять монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы
ПК 1.1	Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу
ПК 1.2	Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.
ПК 1.3.	Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.
ВД 2	Осуществлять техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
ПК 2.1.	Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя
ПК 2.2.	Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.
ПК 2.3.	Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.
ПК 2.4.	Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.
ВД 3	Организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы по промышленному оборудованию
ПК 3.1.	Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.

ПК 3.2.	Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.
ПК3.3.	Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.
ПК 3.4.	Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания ЛР
Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию при монтаже, технической эксплуатации и ремонте оборудования	ЛР34
Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя	ЛР35
Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов	ЛР36
Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования	ЛР37

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	85
Объем образовательной программы	77 (39 занятий – 100%)
в том числе:	
теоретическое обучение	42
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	35
консультации	6
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа</i>	2
Промежуточная аттестация проводится в форме	<i>Экзамен</i>
Выделены темы с профнаправленностью	21* занятие – 54%

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.07 Технология отрасли»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций	Код личностных результатов реализации программы воспитания
1	2		3	4	
Тема 1. Производственные и технологические процессы	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	
	1. Типы производства	1	2		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	2.Производственный процесс. Технологический процесс	1	2*		<i>ЛР36,ЛР37</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		-		
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - подготовка рефератов по следующей тематике: « Сущность поточного производства», Технологические особенности поточно-автоматизированного производства		1		
Тема 2. Точность механической обработки	Содержание учебного материала	2		ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	
	1. Точность обработки изделий в машиностроении и методы их достижения. Погрешности измерения.		2*		<i>ЛР36,ЛР37</i>
	2. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Параметры шероховатости. Контроль шероховатости. Достигаемая шероховатость		2		<i>ЛР34,ЛР35,</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		-		
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) - подготовка рефератов по следующей тематике:		1		

	Оптимальные методы обработки наружных поверхностей тел вращения. Оптимальные методы обработки внутренних поверхностей (отверстий) тел вращения. Принципы построения оптимальных технологических процессов механической обработки.				
Тема 3. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	
	1. Понятия о базах и базировании. Классификация баз. Принципы базирования. Примеры базирования.	2	2		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	2 Определение погрешностей базирования при различных способов установки.	2	2		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>		-		
	<i>Практическая работа №1 Назначение технологических баз. Определение схемы базирования</i>	3	6		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36</i>
Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика Не предусмотрена			-		
Тема 4. Выбор заготовок деталей машин	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	
	1. Виды заготовок и методы их получения. Требования к заготовкам	2	2*		<i>ЛР34, ЛР37</i>
	2. Коэффициент использования материала	2	2		<i>ЛР34,ЛР35,</i>
	<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>				
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика Не предусмотрена				-
Тема 5. Технологичность конструкций	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	
	1. Понятие о технологичности.Формообразующие технологические процессы.	2	2*		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	2.Формообразующие технологические процессы.		2*		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	3. Факторы, определяющие выбор метода получения заготовок		2		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
	4. Качественный и количественный методы оценки технологичности.	2	2		<i>ЛР34,ЛР35, ЛР36,ЛР37</i>
<i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>					

	Практическая работа № 2 Оценка технологичности конструкций типовых деталей	3	6*		<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>
	Примерная тематика самостоятельных работ обучающихся Не предусмотрена		-		
Тема 6 Припуски на механическую обработку	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4	
	1. Припуски на обработку	2	2		<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>
	2. Аналитический и статический методы определения припусков <i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>	2	2		<i>ЛР34, ЛР35,</i>
	Практическая работа №3 Определение операционных припусков и размеров с допусками расчетно-аналитическим и табличным методами	3	6		<i>ЛР34</i>
	Примерная тематика самостоятельных работ обучающихся Не предусмотрена				
Тема 7. Общие принципы и методы разработки технологических процессов	Содержание учебного материала				ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4
	1. Порядок проектирования технологических процессов.	2	2*	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
	2. Технологическая документация.		2*	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
	3. Основы технического нормирования. Техническая норма времени		2*	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
	4. Порядок нормирования работ, выполняемых на металлорежущих станках <i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i>		2*	<i>ЛР34, ЛР35,</i>	
	Практическая работа №4 Разработка маршрутного технологического процесса обработки детали типа «вал»	3	6	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
	Практическая работа №5 Планирование участка механического цеха.		6*	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
	Практическая работа №6 Расчет нормы времени на типовую слесарную и сборочную операцию.		5*	<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>	
Тема 8 Технология производства промышленной	Содержание учебного материала			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4	
	1. Технология производства лизина 2. Технология производства картона 3. Технология производства краски	2	6*		<i>ЛР34, ЛР35, ЛР36, ЛР37</i>

ых предприятий					
	Примерная тематика самостоятельных работ обучающихся Не предусмотрена				
Курсовой проект			-		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			не предусм отрены-		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) (указать виды работ обучающегося, например: планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач работы, изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования)			2		
Консультации			6		
Всего:			85		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Монтажа, технической эксплуатации и ремонта промышленного оборудования».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, для оснащения рабочего места преподавателя и обучающихся;
- технические устройства для аудиовизуального отображения информации;
- аудиовизуальные средства обучения;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Электронные учебники:

1. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018

Основная литература

1. Синельников А.Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы. Учебник для студ. спо.- М.: «Академия», 2020
2. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.1: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019
3. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.2: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Умения		<i>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Контрольные работы, Дифференцированный зачет</i>
проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;	Экспертное наблюдение	
проектировать участки механических цехов;	Экспертное наблюдение	
нормировать операции технологического процесса;	Экспертное наблюдение	
Знания		<i>Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Дифференцированный зачет</i>
принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;	75% правильных ответов	
технологические процессы производства типовых деталей и узлов машин.	75% правильных ответов	

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение

«ШЕБЕКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

_____ В.Н. Долженкова

«___» _____ 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебной дисциплины

ОП. 07 Технология отрасли

наименование УД/ПМ/

М-13

М-23

3 курс

**15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
(по отраслям)**

специальность

Разработал преподаватель
ОГАПОУ «Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

В.В.Окушко

_____ *подпись*

_____ *И.О. Фамилия*

Рассмотрена на заседании ЦК

Протокол № _____

от _____. _____ 2023

Председатель ЦК _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Требования работодателей к современному специалисту, а также федеральный государственный образовательный стандарт СПО ориентированы прежде всего на умения самостоятельной деятельности и творческий подход к специальности. Профессиональный рост специалиста, его социальная востребованность зависят от умения проявить инициативу, решить нестандартную задачу, от способности к планированию и прогнозированию самостоятельных действий. Стратегическим направлением повышения качества образования является их самостоятельная работа. Самостоятельная работа студента направлена не только на достижение учебных целей - обретение соответствующих компетенций, но и на формирование самостоятельной жизненной позиции как личностной характеристики будущего специалиста, повышающей его познавательную, социальную и профессиональную мобильность, формирующую у него активное и ответственное отношение к жизни.

Технология отрасли как учебная дисциплина представляет собой дидактически обоснованную систему знаний и практических навыков проектирования технологических процессов для изготовления машин заданного качества в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства. После изучения дисциплины «Технология отрасли» студенты должны уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки машин традиционными и автоматизированными методами проектирования с применением ЭВМ.

Проектировать технологические процессы сборки изделий и обработки заготовок на отдельных станках, на автоматических линиях и автоматизированных участках, управляемых ЭВМ, проводить исследования по совершенствованию технологических процессов механической обработки и сборки с целью повышения качества изделий и производительности труда и снижения себестоимости; разрабатывать технические задания на проектирование и модернизацию технологического оборудования, приспособлений и инструментов автоматических линий, средств автоматизации, комплексной автоматизации технологических линий, участков и цехов на базе применения оборудования с ЧПУ и промышленных роботов.

1. СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентами новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Таблица1

Структура и распределение видов самостоятельной работы
дисциплины «Технология отрасли»

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Оформление работы	Количество часов
1	Выполнение реферата ИНДИВИДУАЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВИДЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ	Оформление в соответствии с требованиями ЕСКД,ЕСТД	2

1. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВИДЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств. Ситуационная задача характеризуется отсутствием готового решения.

Решение задачи во многом зависит от базовых знаний студента, умения его анализировать исходные данные.

Алгоритм решения ситуационных задач:

1. Внимательно изучите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Подробно проанализуйте условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.

3. Произведите краткую запись исходных данных.
4. Если необходимо составьте эскиз, схему.
5. Определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.
7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
8. Проверьте правильность решения задания.
9. Произведите оценку реальности полученного решения.
10. Запишите ответ.

Студенты самостоятельно выполняют ситуационные задачи по основным темам дисциплины «Технология машиностроения»:

1. Определение припусков на механическую обработку типовых деталей.
2. Технологичность конструкций деталей.
3. Сущность проектирования операций.

Условия ситуационных задач:

Задача 1

Определить припуски и промежуточные размеры при обработке поверхности вала в соответствии с рабочим чертежом детали в условиях среднесерийного типа производства

Пример выполнения работы

Вал (Рис1) изготовлен из горячекатаного проката Ø85 обычной точности по ГОСТ 2590-71. После отрезки заготовка правится и центрируется. Тип производства – среднесерийное. В данном типе производства токарной операции предшествовала фрезерно-центровальная, в результате которой профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. Токарная и шлифовальная операции выполняются при установке заготовки в центрах.

Определить припуски и промежуточные размеры при обработке поверхности вала $\varnothing 80_{-0,076}^{-0,030}$

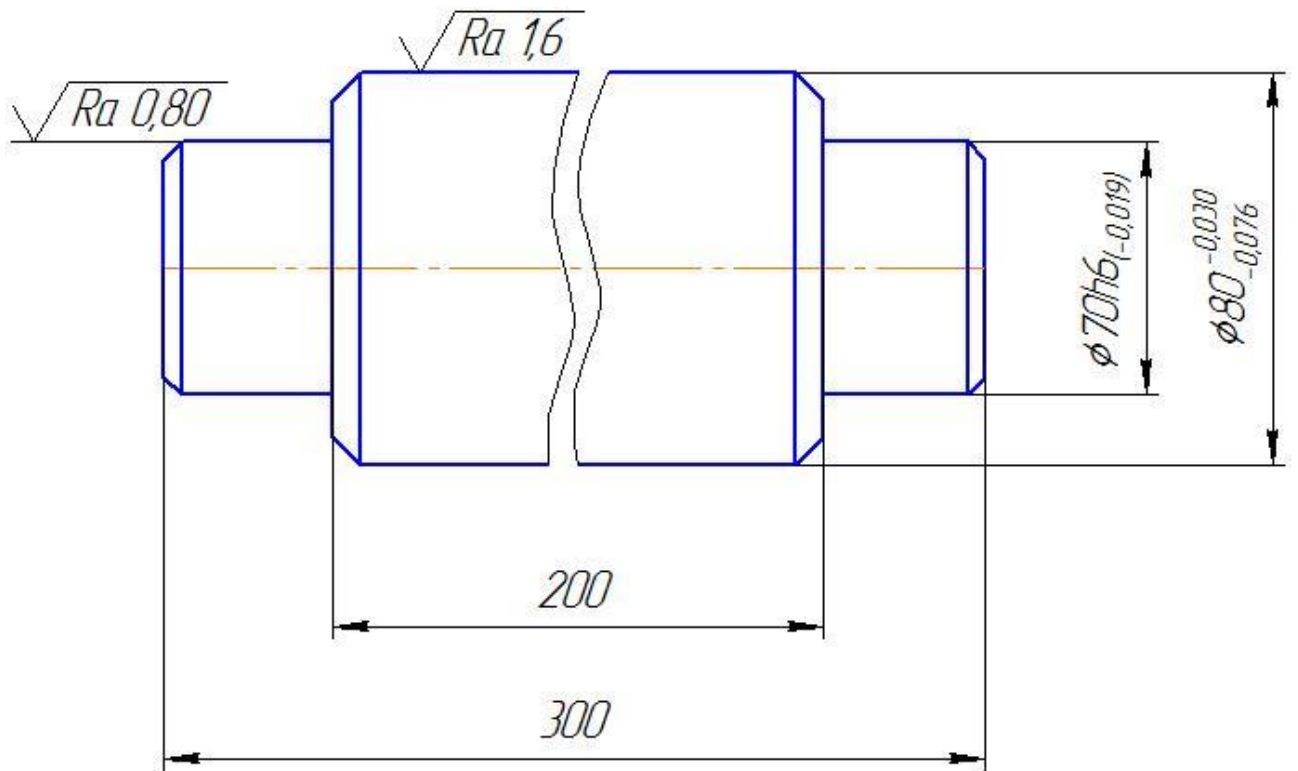


Рисунок 1 Чертеж детали «вал»

Решение:

Составляется технологический маршрут обработки поверхности $\varnothing 80f$

Точение черновое (IT12)

Точение чистовое (IT9)

Шлифование (IT7)

Допуски на изготовление детали, элементы припусков устанавливаем по таблицам 1,2,3 приложения. Допуск готовой детали после окончательной обработки устанавливаем по чертежу.

Отклонения расположения поверхностей для проката при обработке в центрах в центрах производят по следующим уравнениям:

$$\Delta \varepsilon_1 = \sqrt{\Delta_{\varepsilon_{\text{К}}}^2 + \Delta_{\varepsilon_{\text{Ц}}}^2} = \sqrt{0,03^2 + 0,43^2} = 0,43 \text{ мм}$$

$$\Delta_{\varepsilon_{\text{К}}} = 2\Delta_{\text{К}} \cdot l = 2 \cdot 0,1 \cdot 150 = 30 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\varepsilon_{\text{Ц}}} = 0,25 \cdot \sqrt{T^2 + 1} = 0,25 \cdot \sqrt{1,4^2 + 1} = 0,43 \text{ мм}$$

Величина расположения поверхностей после чернового точения:

$$\Delta \varepsilon_2 = \Delta \varepsilon_1 \cdot K_y = 0,43 \cdot 0,06 = 0,026 \text{ мм}$$

Величина расположения поверхностей после чистового точения:

$$\Delta \varepsilon_3 = \Delta \varepsilon_2 \cdot K_y = 0,026 \cdot 0,04 = 0,001 \text{ мм}$$

Так как полученное значение имеет малую величину, то им пренебрегают.

Таблица 1

Технологические переходы обработки $\varnothing 80_{-0,076}^{-0,030}$	Элементы припуска, мкм			Расчетный припуск $2Z_{\min}$, мкм	Расчетный размер d_p , мм	Допуск δ , мкм	Предельный размер, мм		Предельные размеры припуска, мм	
	R_z	T	$\Delta \varepsilon$				d_{\max}	d_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1. Прокат	200	300	43	—	82,222	1400	83,62	82,22	—	—
Точение:										
2. Черновое	63	60	26	2·1860	80,362	350	80,712	80,36	2,91	1,86
3. чистовое	32	30	0	2·298	80,064	87	80,151	80,06	0,561	0,298
4. Шлифование:	6	12	0	2·124	79,924	46	79,970	79,924	0,181	0,124

Расчет минимальных припусков на диаметральные размеры

Точение черновое $2Z1_{\min} = 2(0,2 + 0,3 + 0,43) = 1,86 \text{ мм}$

Точение чистовое $2Z2_{\min} = 2(0,063 + 0,06 + 0,026) = 0,298 \text{ мм}$

Шлифование $2Z3_{\min} = 2(0,032 + 0,03) = 0,124 \text{ мм}$

По чертежу определяется d_{\max} и d_{\min} 79,924 мм и 79,970 мм

Промежуточные наименьшие размеры по переходам

$$d_{\min 1} = 79,92 + 0,124 = 80,064 \text{ мм}$$

$$d_{\min 2} = 80,064 + 0,298 = 80,362 \text{ мм}$$

$$d_{\min 3} = 80,362 + 1,86 = 82,222 \text{ мм}$$

Промежуточные наибольшие размеры по переходам

$$d_{\max 1} = 80,064 + 0,087 = 80,151 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 80,362 + 0,350 = 80,712 \text{ мм}$$

$$d_{\max 3} = 82,222 + 1,4 = 83,622 \text{ мм}$$

Предельные максимальные припуски по переходам

$$2Z1_{\max} = 83,622 - 80,712 = 2,91 \text{ мм}$$

$$2Z1_{max} = 80,712 - 80,151 = 0,561 \text{ мм}$$

$$2Z1_{max} = 80,151 - 79,97 = 0,181 \text{ мм}$$

Задача2

Перечень основных этапов проектирования технологических процессов в машиностроении регламентирован ГОСТ 14.301-83 и Р 50-54-93-88. В таблице 4 представлены варианты последовательности выполнения этапов.

Требуется проверить, для назначенного варианта, соответствие предложенной последовательности требованиям стандарта. При необходимости внести изменения и указать рекомендуемую последовательность этапов.

Таблица 4

Этапы проектирования технологического процесса

№	Варианты последовательности этапов			
	1	2	3	4
1	Анализ исходных данных	Оценка типа производства	Анализ типовых процессов	Выбор методов обработки
2	Выбор заготовки	Выбор схемы базирования	Выбор схемы базирования	Анализ типовых процессов
3	Анализ типовых процессов	Выбор методов обработки	Оценка типа производства	Анализ исходных данных
4	Выбор схемы базирования	Выбор заготовки	Выбор методов обработки	Выбор заготовки
5	Оценка типа производства	Анализ исходных данных	Выбор заготовки	Оценка типа производства
6	Выбор методов обработки	Анализ типовых процессов	Анализ исходных данных	Выбор схемы базирования
7	Разработка маршрута	Разработка технол. документации	Оценка экономич. показателей	Планирование операций
8	Оценка экономич. показателей	Планирование операций	Разработка маршрута	Разработка технол. документации
9	Планирование операций	Оценка экономич. показателей	Разработка технол. документации	Разработка маршрута
10	Разработка технол. документации	Разработка маршрута	Планирование операций	Оценка экономич. показателей

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТОВ

Реферат – это аналитический обзор или развёрнутая рецензия, в которой обосновывается актуальность исследуемой темы, кратко излагаются и анализируются содержательные и формальные позиции изучаемых текстов, формулируются обобщения и выводы.

Алгоритм подготовки реферата:

1. Продумайте тему работы, определите содержание, составьте предварительный план.
2. Составьте список литературы, изучая её, фиксируйте материалы, которые планируете включить в текст работы, распределяя их по разделам составленного Вами плана работы.
3. Делайте сноски к используемым материалам.
4. Во введении к работе раскройте актуальность темы, предмет и объект изучения, укажите цель и задачи работы, методы изучения темы.
5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами.
6. Проявляйте своё личное отношение, отразите в работе свои собственные мысли.
7. В заключительной части работы сделайте выводы.
8. Перечитайте работу и зафиксируйте замеченные недостатки, исправьте их.

Структура и оформление разделов реферата:

Титульный лист.

Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. В среднем поле указывается название реферата, которое приводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже указываются название кафедры, фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы. В нижнем поле указываются место, год написания реферата.

Оглавление.

Представляется на отдельном листе и содержит перечисление структуры работы с указанием страницы, с которой начинается каждый раздел. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют многоточием (.....) с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом.

Введение.

В данном разделе обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект, предмет изучения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть.

Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Главы должны показать умение исследователя кратко, логично и аргументировано излагать материал, обобщать его, анализировать, делать логические выводы

Заключение.

Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке).

К оформлению библиографического раздела предъявляются строгие требования.

В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака «№»), например, «Приложение 1». Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "смотри" оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки: (см. прил. 1).

Критерии оценки реферата:

- содержательность, логичность, аргументированность изложения материала и обобщение выводов;
- умение анализировать различные источники, извлекать из них исчерпывающую информацию, систематизировать и обобщать материалы; 23
- умение выявлять несовпадения в различных позициях, суждениях по проблеме реферата, давать им критическую оценку;
- присутствие личной позиции автора, самостоятельность,

оригинальность, обоснованность его суждений;

- умение ясно выражать свои мысли в письменной форме, яркость, образность выражений, индивидуальность стиля реферата;
- соблюдение требований, предъявляемых к оформлению реферата;
- наличие и качество приложений к реферату.

Порядок сдачи и защиты рефератов.

1. Реферат сдаётся на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачётного занятия, педагог знакомит студента с замечаниями, рекомендациями по их ликвидации.

2. Защита реферата студентом предусматривает:

- выступление по теме реферата не более 5-7 минут;
- ответы на вопросы оппонентов.

На защите запрещено чтение текста реферата.

1. Общая оценка за реферат выставляется с учётом критериев оценки работы, например оценки автореферата, оформления работы, логичности и чёткости в изложении материала, умения вести дискуссию, ответов на вопросы оппонентов, соблюдения регламента выступления и т.д.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Сущность поточного производства».

2. Технологические особенности поточно-автоматизированного производства

3. Оптимальные методы обработки наружных поверхностей тел вращения.

4. Оптимальные методы обработки внутренних поверхностей (отверстий) тел вращения.

5. Принципы построения оптимальных технологических процессов механической обработки

3. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Электронные учебники:

1. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018

Основная литература

1. Синельников А.Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы. Учебник для студ. СПО.- М.: «Академия», 2020.

2. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.1: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019

3. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.2: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение

«ШЕБЕКИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ В.Н. Долженкова
«__» _____ 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**Учебная дисциплина
ОП.07 Технология отрасли**

**Специальность 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)**

Составил преподаватель _____ В.В.Окушко
фио

Рассмотрены на заседании цикловой комиссии

Протокол №1

«__» _____ 2023 г.

Председатель ЦК М _____ Г.В.Долгодуш

Шебекино, 2023

Перечень практических и лабораторных работ

Название работы	Кол-во часов
Практическая работа №1 Назначение технологических баз. Определение схемы базирования	6
Практическая работа №2 Оценка технологичности конструкций типовых деталей	6
Практическая работа №3 Определение операционных припусков и размеров с допусками расчетно-аналитическим и табличным методами	6
Практическая работа №4 Разработка маршрутного технологического процесса обработки детали типа «вал»	6
Практическая работа №5 Планирование участка механического цеха.	6
Практическая работа №6 Расчет нормы времени на типовую слесарную и сборочную операцию.	5
ИТОГО	35

Информационные источники

Электронные учебники:

1. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018

Основная литература

1. Синельников А.Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы. Учебник для студ. СПО.- М.: «Академия», 2020
2. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.1: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019
3. Схиртладзе А.Г., Феофанов А.Н. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2-х ч.- Ч.2: учебник для СПО. – М.: «Академия», 2019

Практическая работа №1

Назначение технологических баз. Определение схемы базирования деталей

Цель работы - научиться выбирать оптимальные способы установки заготовок на станках с разработкой схем базирования.

Задание

1. Изучить основные положения теории базирования;
2. Ознакомиться с чертежами деталей, выданных преподавателем;
3. Разработать упрощенные схемы базирования на операционных эскизах для одной наиболее ответственной операции согласно предварительно составленным маршрутам технологических процессов изготовления деталей из персональных заданий;
4. Провести анализ разработанных схем базирования согласно классификации баз: выявить, какие базы использованы по назначению, по количеству лишения степеней свободы, выдержаны ли принципы базирования и сделать выводы;

Краткие теоретические сведения

При разработке технологического процесса огромное значение имеет назначение технологических баз. От правильности выбора технологических баз зависят производительность обработки, точность выполнения размеров, конструкция приспособлений, конструкция режущих и измерительных инструментов.

Исходными данными для назначения технологических баз являются:

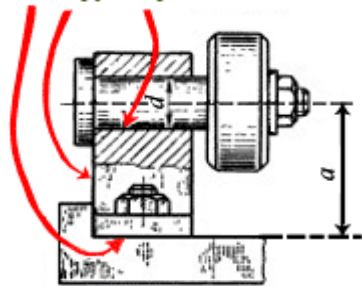
- сборочный чертеж изделия;
- чертеж детали;
- объем выпуска продукции;
- наличие и состояние технологического оборудования;
- оснащенность приспособлениями;
- оснащенность режущим инструментом;
- оснащенность измерительным инструментом;
- квалификация рабочих.

При разработке технологической документации, технолог должен соблюдать принципы совмещения и постоянства баз.

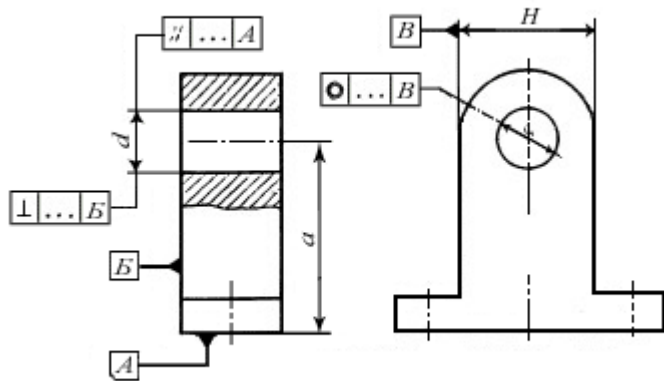
Принцип совмещения баз

Суть принципа совмещения состоит в том, что в качестве технологических баз следует назначать поверхности, которые одновременно являются конструкторскими и измерительными базами.

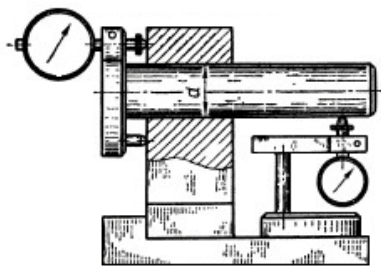
Конструкторские базы



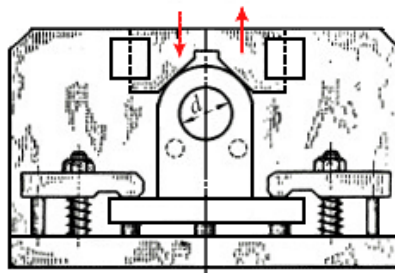
Конструкция изделия



Технические условия базирования



Установка при контроле (измерении)



Установка при обработке d

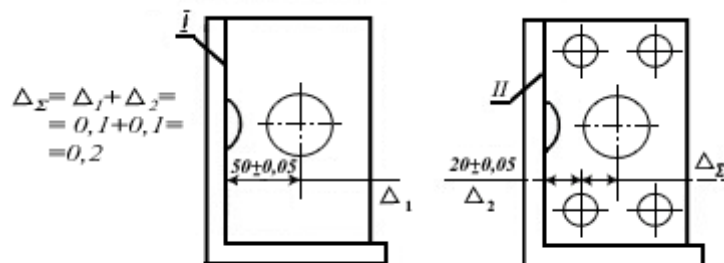
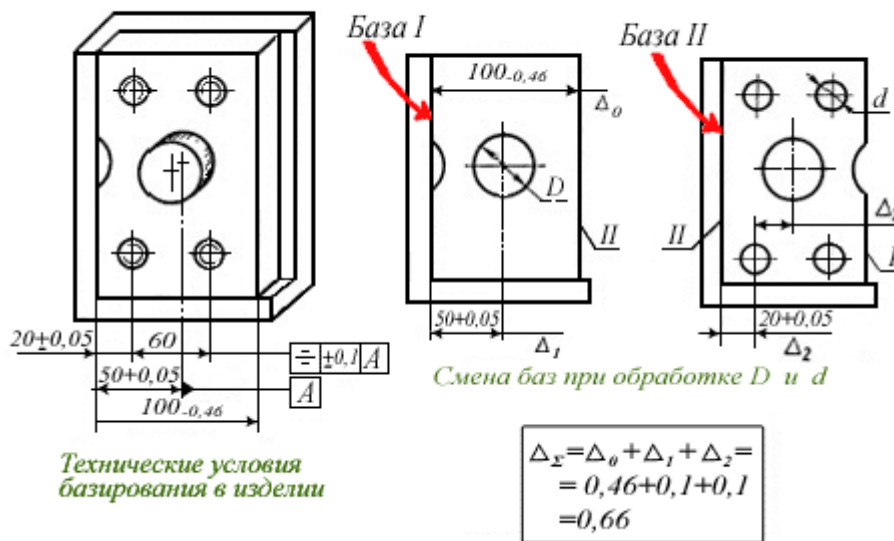
Основное преимущество данного принципа в том, что точность не зависит от размеров, получаемых при выполнении предыдущих операций. Однако часто расположение конструктивных элементов не позволяет выдержать принцип совмещения полностью, либо возникает необходимость применения сложной технологической оснастки на отдельных операциях.

Нарушение принципа совмещения баз приводит к удорожанию процесса обработки и снижению производительности. Если технологическая база не совпадает с конструкторской или измерительной, возникает необходимость замены размеров, заданных конструкторской документацией, более удобными технологическими размерами, проставленными от технологических баз. Это приводит к образованию технологических размерных цепей, и соответственно требуется ужесточение некоторых конструкторских размеров, отсюда удорожание процесса. Поэтому и нужно придерживаться принципа совмещения везде, где позволяет расположение конструктивных элементов.

Принцип постоянства баз

При разработке и реализации технологического процесса необходимо стремиться к использованию одного и того же комплекта технологических баз на всех операциях изготовления изделия (детали).

Принцип постоянства баз



Постоянство баз при обработке D и d

Смена технологических баз по ходу технологического процесса приводит к увеличению длины технологических размерных цепей, увеличивая тем самым погрешности обработки.

При обработке сложных, многочисленных поверхностей, полностью обеспечить принципы совмещения и постоянства баз, практически невозможно. В любом случае при выборе установочных и направляющих баз предпочтение отдают конструктивным элементам с наибольшими габаритными размерами и точностью наложенных размерных связей.

На точность и экономичность установки, кроме размерной характеристики, оказывает влияние доступность конструктивных элементов, которые выполняют функцию баз. Само собой разумеется, что поверхность, открытая для контакта и сопряжения по всем координатным направлениям, будет наиболее удобна в качестве базы.

Также точность и удобство базирования зависят от формы базовых элементов. Приоритет конструктивных элементов при выборе баз следующий:

1. Призматические (с плоскими поверхностями);

2. Конические (с центрирующими и направляющими поверхностями);
3. Цилиндрические (с направляющими и опорными поверхностями);
4. Фасонные (со сложной конфигурацией).

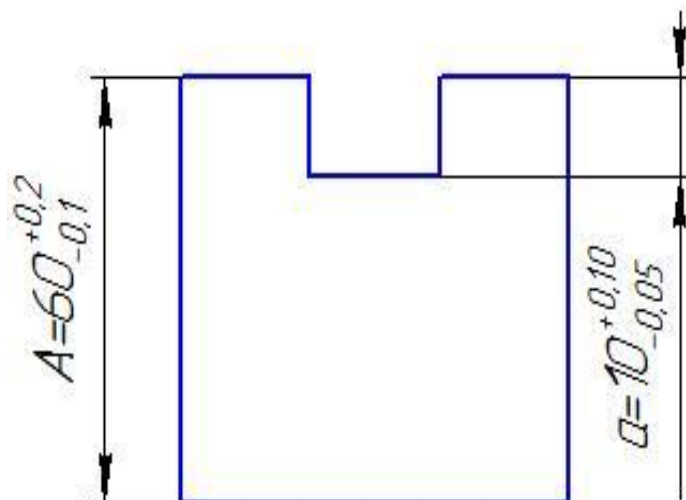
Когда конструктивные элементы не могут служить базами, обеспечивающими требуемую точность установки, можно применять элементы, искусственно созданные исключительно для базирования. Самый яркий пример искусственных баз – центровые отверстия валов, создаваемые для их базирования при изготовлении.

Технологические базы бывают черновые и чистовые. Черновые базы являются необработанными и используются на первой операции технологического процесса. Отсюда следуют особые требования к этим базам:

- черновые базы в связи со своей низкой точностью, должны использоваться только один раз на первой установке;
- для обеспечения правильного взаимного положения обработанных и необработанных поверхностей в готовом изделии, черновыми базами необходимо назначать поверхности, которые в готовом изделии остаются черновыми.

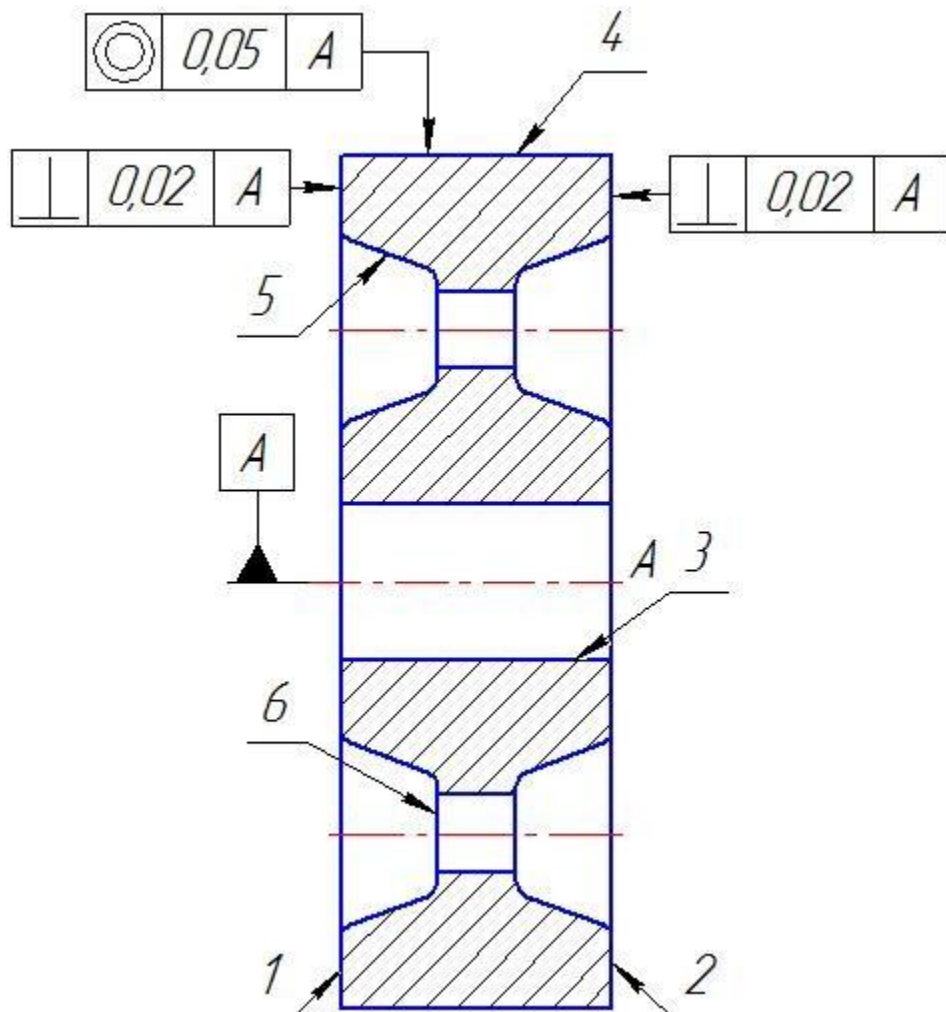
Ход работы

1. Необходимо произвести выбор технологических баз заготовки, которые позволят обеспечить размеры $A=60^{+0,2}_{-0,1}$ и $a=10^{+0,10}_{-0,05}$ смотри рисунок ниже. Тип производства - мелкосерийное.



Решение:

2. На токарном станке необходимо полностью обработать деталь шкив, обеспечивая параллельность торцов **1,2** и перпендикулярность их к оси **A – A**. Кроме того необходимо обеспечить concentricity поверхностей **3** и **4**. Заготовка – отливка из серого чугуна. Нужно определить технологические базы и содержание токарной операции. Эскиз заготовки представлен на рисунке ниже.



Решение:

Контрольные вопросы

1. Что такое база?
2. Сколько степеней свободы имеет твердое тело?
3. Что вы понимаете под базированием?
4. Назовите основные принципы базирования.
5. Классификация баз.
6. Когда погрешность базирования равна 0?
7. В каком случае возникает погрешность базирования?

Практическая работа №2

Оценка технологичности конструкций типовых деталей

Цель работы: приобрести практические навыки оценки технологичности конструкции деталей.

Краткие теоретические сведения

Технологичность – это совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте при заданных показателях качества, объеме выпуска и условиях выполнения работ.

Отработка конструкции детали на технологичность представляет собой комплекс мероприятий по обеспечению уровня технологичности по установленным показателям, направлена на повышение производительности труда, снижение затрат и сокращение времени на изготовление при обеспечении требуемого качества. Опыт машиностроения показывает, что путем повышения технологичности конструкции машины можно получить дополнительно сокращение трудоемкости ее изготовления на 15 - 25% и снижения себестоимости на 5 – 6 %. Отработка конструкции изделия на технологичность проводят на всех этапах жизненного цикла изделия.

Различают качественную и количественную оценку технологичности.

Качественная оценка технологичности является предварительной, обобщенной и характеризуется показаниями: «лучше – хуже», «рекомендуется – не рекомендуется», «допустимо – недопустимо», «технологично – нетехнологично» и т.п. Необходимо дать качественную оценку технологичности конструкции по материалу, геометрической форме и качеству поверхностей, по простановке размеров и возможным способам получения заготовки.

При анализе технологичности конструкции по материалу следует изучить химические, физико-механические и технологические свойства. На основании свойств рассмотреть рекомендации по выбору материала и сделать вывод о возможности его применения.

При анализе конструкции по геометрической форме поверхности необходимо убедиться в рациональности выбора формы и качества с учетом возможности применения высокопроизводительного оборудования и инструмента. Как можно большее количество поверхностей следует предусмотреть без последующей механической обработки. Обрабатываемые поверхности должны быть более простыми, т.е. представлять собой плоскости, наружные и внутренние цилиндры, конусы и винтовые поверхности. Отклонения формы и расположения поверхностей так же должны соответствовать квалитетам размеров и геометрической точности.

При назначении параметров шероховатости обрабатываемой поверхности и точности изготовления следует учитывать, что прямой за-

всисимости между полем допуска и параметрами шероховатости нет, однако примерные соотношения между ними могут быть установлены. Следует обратить внимание на то, что часто на чертежах обозначение шероховатости не учитывает изменения 2005 г, внесенные в ГОСТ 2.309-73 «ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхности».

Оценка технологичности конструкции по простановке размеров связана с анализом нанесения размеров на чертеже детали. Желательно, чтобы размеры не требовалось пересчитывать при обработке. Рассмотреть возможность совмещения конструкторских, технологических и измерительных баз. Особое внимание следует обратить на обоснованность значений допустимых предельных отклонений размеров детали.

Технические требования анализируют с точки зрения правильности и последовательности по ГОСТ 2.316-68 (в редакции 2003 г):

- требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, диэлектрические, твердость, влажность, гигроскопичность и т.д.), указание материалов-заменителей;

- размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.;

- требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;

- зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

- требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;

- другие требования к качеству изделий, например: бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т.д.;

- условия и методы испытаний;

- указания о маркировании и клеймении;

- правила транспортирования и хранения;

- особые условия эксплуатации;

- ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

Заголовок «Технические требования» не пишут. В случае если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования».

Технологичность заготовки характеризуется возможностью ее получения наиболее рациональным для данных производственных условий способом с максимально возможным приближением к форме и размерам готовой детали при условии обеспечения технологичности последующей механической обработки. Окончательное решение принимают после расчета себестоимости по сравниваемым вариантам.

Ход работы

1. Объяснить технологичность или нетехнологичность деталей (рис.1)

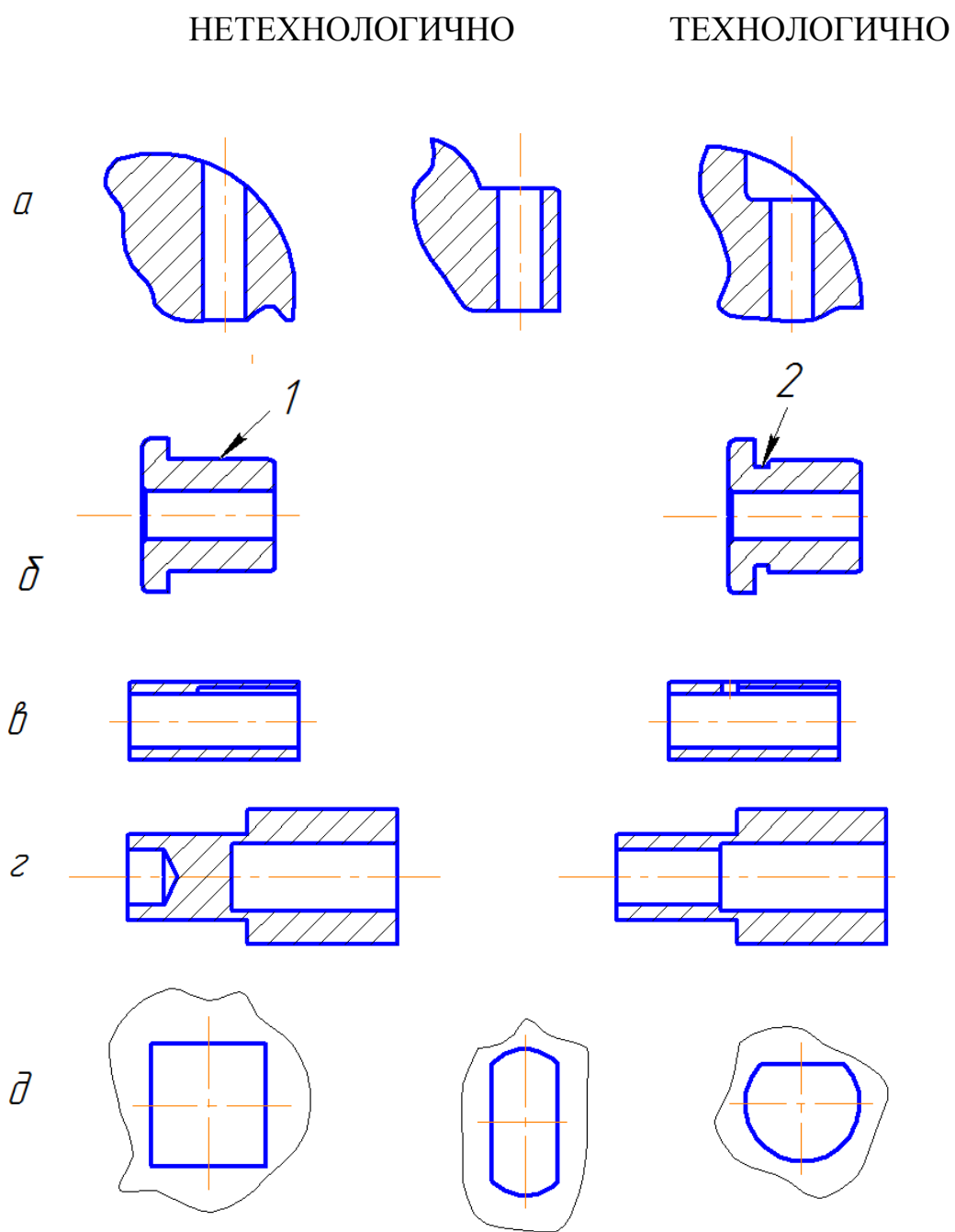


Рис.1. Примеры технологичных и нетехнологичных конструкций деталей

2. Произвести анализ технологичности конструкции.

В целях определения наиболее эффективного способа изготовления детали машиностроения необходимо производить анализ технологичности конструкции детали, который позволит уточнить конструкторские решения с технологической точки зрения.

Оценка технологичности конструкции может быть двух видов: качественной и количественной. Качественная оценка характеризует технологичность конструкции обобщенно на основании опыта исполнителя и допускается на всех стадиях проектирования как предварительная. Количественная оценка технологичности изделия выражается числовым показателем и оправдана в том случае, если они существенно влияют на технологичность [рассматриваемой конструкции]. Количественную оценку технологичности конструкции необходимо провести по абсолютным и относительным показателям. В первую очередь требуется установить следующие показатели базового и проектируемого изделия: массу деталей и заготовок; коэффициенты использования материала; трудоемкость изготовления; технологическую себестоимость. В качестве базовой конструкции служат детали и сборочные единицы, изучаемые в период технологической практики. На основании указанных выше абсолютных показателей технологичности определяют относительные показатели, характеризующие уровень технологичности конструкции по расходу и использованию материала, трудоемкости изготовления и технологической себестоимости детали.

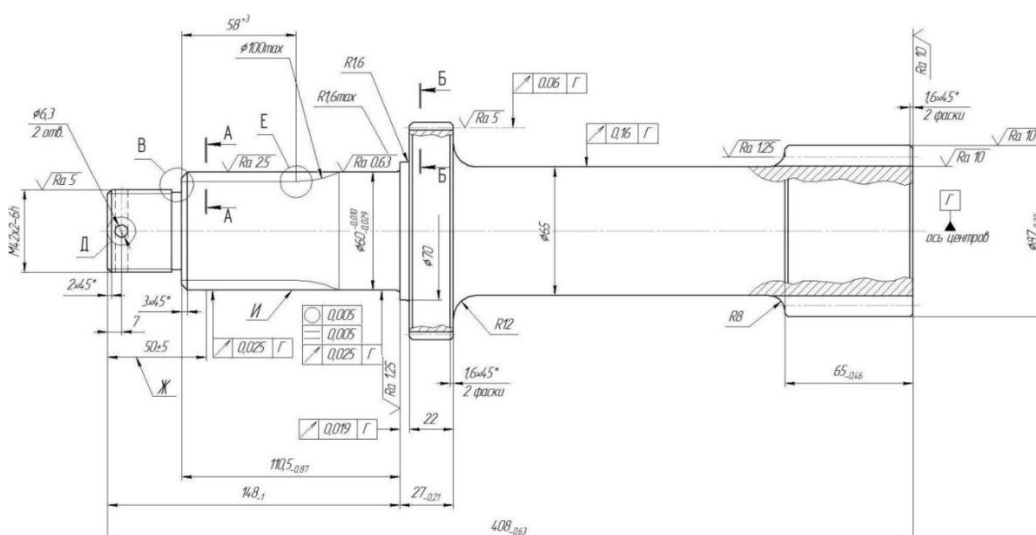


Рисунок 2 – Эскиз детали «Вал-шестерня»

2.1 Качественная оценка

2.2 Количественная оценка

Контрольные вопросы:

1. Понятие о качестве и технологичности конструкций детали.
2. Как оценивается поверхностный слой заготовок.
3. Перечислить и дать понятия показателям обрабатываемости материалов.
4. Необходимые условия технологичности деталей на стадии проектирования.
5. Какие технические требования анализируют с точки зрения правильности и последовательности?

Практическая работа №3

Аналитический метод определения межоперационных и общих припусков, размеров и допусков при механической обработке»

Цель работы: освоение методики расчёта операционных припусков, операционных размеров, а также закрепление знаний по методике назначения операционных допусков.

Краткие теоретические сведения

Припуск - слой материала, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных свойств обрабатываемой поверхности детали. Припуск на обработку поверхностей детали может быть назначен по справочным таблицам или на основе расчетно-аналитического метода.

Расчетной величиной припуска является минимальный припуск на обработку, достаточный для устранения на выполняемом переходе погрешностей обработки и дефектов поверхностного слоя, полученных на предшествующем переходе, и для компенсации погрешностей, возникающих на выполняемом переходе.

Минимальный припуск:

а) при обработке наружных и внутренних поверхностей (двусторонний припуск)

$$2Z_{i \min} = 2 \left[(Rz + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2} \right];$$

б) при обработке поверхностей вращения в центрах

$$2Z_{i \min} = 2(Rz_{i-1} + h_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1});$$

в) при последовательной обработке противоположных поверхностей (односторонний припуск)

$$Z_{i \min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i;$$

г) при параллельной обработке противоположных поверхностей (двусторонний припуск)

$$2Z_{i \min} = 2[(Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i];$$

где R_{Zi-1} – высота неровностей профиля по десяти точкам на предшествующем переходе;

h_{i-1} – глубина дефектного поверхностного слоя на предшествующем переходе;

$\Delta_{\Sigma i-1}$ – суммарное отклонение расположения поверхности (отклонение от параллельности, перпендикулярности, соосности) на предшествующем переходе;

ε_i – погрешность установки заготовки на выполняемом переходе.

Отклонение расположения Δ_{Σ} необходимо учитывать у заготовок (под первый технологический переход), после черновой и получистовой обработки лезвийным инструментом (под последующий технологический переход) и после термической обработки.

В связи с закономерным уменьшением величины Δ_{Σ} при обработке поверхности за несколько переходов на стадиях чистовой и отделочной обработки ею пренебрегают.

На основе расчета промежуточных припусков определяют предельные размеры заготовки по всем технологическим переходам.

Промежуточные расчетные размеры устанавливают в порядке, обратном ходу технологического процесса обработки этой поверхности, т.е. от размера готовой детали к размеру заготовки, путем последовательного прибавления (для наружных поверхностей) к исходному размеру готовой детали промежуточных припусков или путем последовательного вычитания (для внутренних поверхностей) от исходного размера готовой детали промежуточных припусков. Наименьшие (наибольшие) предельные размеры по всем технологическим переходам определяют, округляя их увеличением (уменьшением) расчетных размеров до того знака десятичной дроби, с каким дан допуск на размер для каждого перехода. Наибольшие (наименьшие)

предельные размеры вычисляют путем прибавления (вычитания) допуска к округленному наименьшему (наибольшему) предельному размеру.

Предельные значения припусков Z_{\max} определяют как разность наибольших (наименьших) предельных размеров и Z_{\min} как разность наименьших (наибольших) предельных размеров предшествующего и выполняемого (выполняемого и предшествующего) переходов.

Общие припуски Z_{\max} и Z_{\min} находят как сумму промежуточных припусков на обработку:

$$Z_{\max} = \sum Z_{i \max},$$

$$Z_{\min} = \sum Z_{i \min}.$$

Правильность расчетов определяют по уравнениям:

$$Z_{i \max} - Z_{i \min} = T_{i-1} - T_i;$$

$$2Z_{i \max} - 2Z_{i \min} = T_{D_{i-1}} - T_{D_i};$$

$$Z_{\max} - Z_{\min} = T_{\text{заг}} - T_{\text{дет}};$$

$$2Z_{\max} - 2Z_{\min} = T_{D_{\text{заг}}} - T_{D_{\text{дет}}},$$

где T_{i-1} , $T_{D_{i-1}}$ – допуски размеров на предшествующем переходе;

T_i , T_{D_i} – допуски размеров на выполняемом переходе;

$T_{\text{заг}}$, $T_{D_{\text{заг}}}$ – допуски на заготовку;

$T_{\text{дет}}$, $T_{D_{\text{дет}}}$ – допуски на деталь.

Технология выполнения работы:

1. Изучение исходных данных для расчета в соответствии с вариантом;
2. Расчёт межоперационных и общих припусков на одну поверхность;
3. Определение межоперационных размеров и допусков.

Пример задачи:

Трехступенчатый вал изготавливается из стали 45 методом штамповки класса точности 5 Г по ГОСТ 7505—89 (рис. 1). Масса заготовки 2 кг. Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в

результате которой были обработаны торцы и выполнены центровые отверстия.

Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществляется по поверхностям D_1 и D_3 ($D_1 = D_3 = 25$ мм). Шейка с наибольшим диаметром D_2 ступени имеет размер $\text{Ø}55\text{h}6_{(-0,02)}$ мм.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки D_2 аналитическим методом. Рассчитать промежуточные размеры для выполнения каждого перехода.

Решение. Соответственно заданным условиям устанавливаем маршрут обработки ступени D_2 :

- а) черновое обтачивание;
- б) чистовое обтачивание;
- в) предварительное шлифование;
- г) окончательное шлифование.

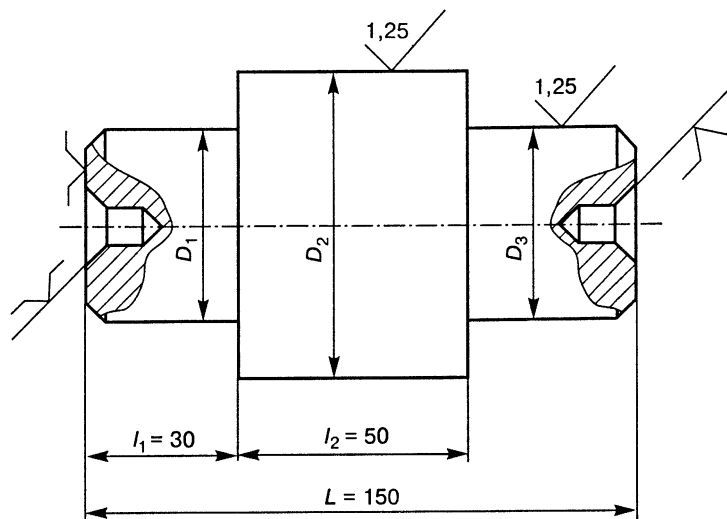


Рисунок 1 – Эскиз вала

Вся указанная обработка выполняется с установкой в центрах.

Заносим маршрут обработки в графу 1 таблицы 1. Данные для заполнения граф 2, 3 для штампованной заготовки взяты из приложения 1; для механической обработки — из приложения 2.

Данные графы 8 для заготовки и механической обработки взяты из приложения 2.

Расчет отклонений расположения поверхностей штампованной заготовки при обработке в центрах производят по формуле

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{\Sigma k}^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{24^2 + 500^2} \cong 500 \text{ мкм},$$

где $\Delta_{\Sigma k}^2$ — общее отклонение оси от прямолинейности;

Δ_y^2 — смещение оси в результате погрешности центрования.

Общее отклонение оси от прямолинейности

$$\Delta_{\Sigma k} = 2 \Delta_k l_k = 2 \cdot 0,15 \cdot 80 = 24 \text{ мкм}.$$

Здесь l_k — размер от сечения, для которого определяется кривизна, до ближайшего наружного торца – равен для рассматриваемого случая $l_k = l_1 + l_2 - 80$ мм; Δ_k — удельная кривизна в микрометрах на 1 мм длины (в маршруте предусмотрена правка заготовки на прессе, после которой $\Delta_k = 0,15$ мкм/мм прил. 3)); средний диаметр, который необходимо знать для выбора величины Δ_k , определяется как

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_1 l_1 + D_2 l_2 + \dots + D_n l_n}{L} = \frac{25 \cdot 30 + 55 \cdot 50 + 25 \cdot 70}{150} = 35 \text{ мм}.$$

Смещение оси заготовки в результате погрешности центрования

$$\Delta_y = 0,25 \sqrt{T^2 + 1} = 0,25 \sqrt{1,8^2 + 1} = 0,5 \text{ мм},$$

где $T = 1,8$ мм — допуск на диаметральный размер базы заготовки, использованной при центровании.

Величину остаточных пространственных отклонений черногого обтачивания определяют по уравнению

$$\Delta_r = K_y \Delta_{\Sigma} = 0,06 \cdot 500 = 30 \text{ мкм}.$$

где K_y — коэффициент уточнения, равный 0,06.

Величину остаточных пространственных отклонений чистового обтачивания рассчитывают по уравнению

$$\Delta_r = K_y \Delta_{\Sigma} = 0,04 \cdot 500 = 20 \text{ мкм}.$$

Здесь коэффициент уточнения K_y принимается равным 0,04.

Расчетные величины отклонений расположения поверхностей заносим в графу 4 таблицы 1.

Минимальные припуски на диаметральные размеры для каждого

Таблица 1 - Результаты расчета припусков на обработку и предельных размеров по технологическим переходам

Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный		Допуск на промежуточные размеры, мкм	Принятые (округленные) размеры заготовки по переходам, мм		Предельный припуск, мкм	
	R_z	h	Δ_Σ	ε_i	припуск $2Z_i$, мкм	минимальный размер, мм		наибольший	наименьший	$2Z_{max}$	$2Z_{min}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Штамповка	160	200	500	-	-	57,160	2000	59,16	57,16	-	-
Точение											
	50	50	30	0	1720	55,442	400	55,84	55,44	3,32	1,72
- черновое											
25	25	20	0	260	55,180	120	55,30	55,18	0,54	0,26	
- чистовое											
Шлифование											
	10	20	0	0	140	55,040	60	55,10	55,04	0,2	0,14
- предварительное											
- окончательное	-	-	-	-	60	54,980	20	55,00	54,98	0,1	0,06

перехода рассчитываются по уравнению:

а) черновое обтачивание $2Z_{i \min} = 2(160 + 200 + 500) = 1720$ мкм;

б) чистовое обтачивание $2Z_{i \min} = 2(50 + 50 + 30) = 260$ мкм;

в) предварительное шлифование $2Z_{i \min} = 2(25 + 25 + 20) = 140$ мкм;

г) чистовое шлифование $2Z_{i \min} = 2(10 + 20) = 60$ мкм.

Расчетные значения припусков заносим в графу 6 таблицы 1.

Расчет наименьших размеров по технологическим переходам начинаем с наименьшего (наибольшего) размера детали по конструкторскому чертежу и производим по зависимости $d_{i+1} = d_i + Z_{i \min}$ в такой последовательности:

а) предварительное шлифование $54,980 + 0,060 = 55,040$ мм;

б) чистовое обтачивание $55,040 + 0,140 = 55,180$ мм;

в) черновое обтачивание $55,180 + 0,260 = 55,44$ мм;

г) заготовка $55,44 + 1,720 = 57,160$ мм.

Наименьшие расчетные размеры заносим в графу 7 таблицы 1, наименьшие предельные размеры (округленные) — в графу 10 таблицы 1.

Наибольшие предельные размеры по переходам рассчитываем по зависимости $d_{i \max} = d_{i \min} + T_{di}$ в такой последовательности:

а) окончательное шлифование $54,980 + 0,020 = 55$ мм;

б) предварительное шлифование $55,040 + 0,60 = 55,100$ мм;

в) чистовое обтачивание $55,18 + 0,120 = 55,300$ мм;

г) черновое обтачивание $55,440 + 0,400 = 55,840$ мм;

д) заготовка $57,160 + 2,0 = 59,160$ мм.

Результаты расчетов заносим в графу 9 таблицы.

Фактические минимальные и максимальные припуски по переходам рассчитываем в такой последовательности.

Максимальные припуски:

$55,100 - 55,0 = 0,100$ мм;

$55,300 - 55,100 = 0,200$ мм;

$55,84 - 55,300 = 0,540$ мм;

$59,16 - 55,84 = 3,32$ мм.

Минимальные припуски:

$$55,040 - 54,980 = 0,06 \text{ мм};$$

$$55,180 - 55,040 = 0,14 \text{ мм};$$

$$55,44 - 55,18 = 0,26 \text{ мм};$$

$$57,16 - 55,44 = 1,72 \text{ мм}.$$

Результаты расчетов заносим в графы 11 и 12 таблицы 1.

Определяем общие припуски:

- общий наибольший припуск

$$Z_{\max} = \Sigma Z_{\max} = 0,1 + 0,2 + 0,54 + 3,32 = 4,16 \text{ мм};$$

- общий наименьший припуск

$$Z_{\min} = \Sigma Z_{\min} = 0,06 + 0,14 + 0,26 + 1,72 = 2,18 \text{ мм}.$$

Правильность расчетов проверяем по уравнению:

$$Z_{\max} - Z_{\min} = 4,16 - 2,18 = T_{\text{заг}} - T_{\text{дет}} = 2 - 0,02 = 1,98 \text{ мм}$$

Задание

Четырехступенчатый вал изготавливается из штампованной заготовки класса точности 5Т по ГОСТ 7505—89, выполняемой на молотах. Условия выполнения операции и маршрут обработки элементарных поверхностей для вариантов такой же, как примере выше. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам. Данные к задаче приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные

Ва- риант	Диаметры шеек заготовки, мм			L, мм	Длина ступеней заготовки, мм			Масса заго- товки G, кг
	D ₁ , D ₄	D ₂	D ₃		l ₁	l ₂	l ₃	
1; 13	30	50	40n6	220	45	55	85	2,0
2; 14	45	65	55g6	260	55	65	95	4,7
3; 15	20	40	30h6	180	40	50	60	1,0
4; 16	50	75	60f7	350	70	120	80	8,2
5; 17	25	45	35k6	200	40	50	70	1,5
6; 18	60	80	70m6	300	80	120	50	9,1
7; 19	40	60	50d8	280	50	70	90	4,1
8; 20	70	90	80u7	350	75	125	90	13,8
9; 21	35	55	45j6	240	50	60	90	2,9
10; 22	55	75	65s6	300	65	85	85	7,5
11; 23	50	60	50f7	260	40	65	60	3,8
12; 24	20	35	30h6	200	50	60	60	1,6

Практическая работа №4

Разработка маршрутного технологического процесса обработки детали типа «вал»

Цель работы: изучение технологического процесса обработки детали типа «вал»

Задачи:

1. Определить структуры технологического процесса по переходам и установам
2. Описать оборудование и инструменты

Краткие теоретические сведения

Вал шлицевой предназначен для передачи крутящего момента от входного вала на присоединенный к нему механизм. Конструкция ступеней зависит от типа и размеров, устанавливаемых на них деталей и способов закрепления этих деталей в окружном и осевом направлениях.

Для изготовления вала используется среднеуглеродистая сталь 45.

В качестве заготовки принимаем прокат – калиброванная круглая сталь (ГОСТ 7417-57). Диаметр проката $D = 32$ мм. Так как возможна погрешность изготовления детали проката. Далее нам необходимо проточить деталь до требуемого номинального размера – 28 мм., длиной 226-0,5 мм.

Обтачивание вала выполняется на многорезцовых станках. Многорезцовое обтачивание обеспечивает повышение производительности по сравнению с обычной токарной обработкой благодаря совмещению переходов и автоматическому получению операционных размеров. Установка резцов производится по эталонной детали или вне станка, применяя сменные блоки. Обработка валов на многорезцовых станках требует относительно длительной их наладки, поэтому этот метод применяется в серийном производстве.

При черновой обработке мощность станка необходимо использовать по максимуму, поэтому подача назначается самая максимальная. Резцы в этом случае используем проходные отогнутые, но тогда после окончания точения ступени останется конусная поверхность. Во избежание этого перед черновым точением необходимо нарезать канавки.

Чистовая обработка производится проходными упорными резцами.

Получение шпоночных пазов. Так как пазы глухие, то они обрабатываются торцевой (пальцевой) фрезой. При изготовлении закрытых шпоночных пазов в серийном производстве применяют шпоночно-фрезерные полуавтоматы.

Следующая операция – шлифование. Оно производится в две операции: предварительное чистовое шлифование.

При обработке на круглошлифовальных станках технологической базой являются центровые отверстия на торцах заготовки. От качества центровых отверстий зависит точность обработки, поэтому перед шлифованием центровые отверстия подвергаются исправлению путем шлифования конусным кругом. Обработка производится методом врезного шлифования, применяемое при обработке шеек незначительной длины. В серийном производстве шлифование этим методом выполняется по автоматическому циклу, что обеспечивает лучшее качество обработки и повышает производительность.

Ход работы.

1. Технологический эскиз детали
2. Определение структуры технологического процесса по переходам и установкам

Перечень технологических переходов и установок для каждой операции, принимаемых для достижения конечной точности и шероховатости, представленных на рабочем чертеже вала привести в таблице №1.

Таблица №1.

Технологический маршрут изготовления детали

Номер операции	Наименование операции	Номер перехода	Наименование переходов и номера обрабатываемых поверхностей	Тип оборудования	Тип приспособлений	Измерительный инструмент
1						

2	токарная					

Номер операции	Наименование операции	Номер перехода	Наименование переходов и номера обрабатываемых поверхностей	Тип оборудования	Тип приспособлений	Измерительный инструмент

3						
4						
5						
6						
7						

2 Описание оборудования и инструмента

Операции №2

Параметры токарно-винторезного станка 16К20

Операции №3

Параметры кругло – шлифовального станка 3М153

Операция №1

Параметры вертикально – фрезерного станка 6540.

Операция
№4

Параметры горизонтально-фрезерного станка 6Р83.

Операция №6

Основные характеристики установки МППА-SSi 14

Операция №7

Контрольные вопросы.

1. Дать определение себестоимости выпускаемой детали.
2. Слагаемые себестоимости выпускаемой детали.
3. Какие виды и формы организации производственного процесса применяют при изготовлении детали?
4. Как устанавливают норму времени?
5. Перечислить слагаемые штучного времени.
6. Факторы, влияющие на величину себестоимости и пути снижения себестоимости.

Практическая работа № 5

Планирование участка механического цеха

Цель работы: Научиться рационально планировать и организовывать рабочие позиции для достижения наибольшей производительности и наименьшей себестоимости продукции.

Задачи:

1. Спланировать участок ремонтно-механического цеха.

Краткие теоретические сведения.

Планировка производственного участка выполняется в масштабе 1:50. Оборудование и рабочие места выполняются в виде темплетов.

Темплет - схематическое изображение технологического оборудования в плане с учетом выступающих частей данного оборудования находящихся в крайнем положении, включая раздвижные его части, дверцы и кожухи.

Темплет выполняется по габаритам станка приведенным в его паспортных данных.

Для разработки темплет станков необходимо выбрать модели станков руководствуясь следующими соображениями:

1 – станок должен иметь возможность обрабатывать детали имеющие максимальные габаритные размеры 300x100x100 (длина, ширина, высота или соответствующие им параметры тел вращения);

2 – станок должен входить в среднюю размерную группу станков (габариты до 4000x2000 мм);

Используя рассмотренные ранее принципы нужно выбрать для каждой операции технологических процессов модель станка и указать его основные технические и габаритные характеристики. Кроме этого, для последующих практических работ необходимо указать нормы ремонтной сложности его механической и электрической частей.

При размещении оборудования на технологических планировках следует обеспечить свободный доступ к рабочим местам, удобство работы рабочих и транспортирования заготовок к месту работы, близость комнат курения и туалетов, раздевалок, медпунктов, душей, комнат приема пищи и столовых, хорошее освещение помещений и постоянный воздухообмен, удобное расположение фонтанчиков для питья и пожарных гидрантов.

Организация рабочего места должна обеспечить непрерывность работы при соблюдении максимально возможной производительности, минимальной себестоимости выпускаемой продукции при обеспечении заданного качества.

Ход работы

1. Принципы расположения станков в цехе. _____

2. Основные правила размещения станков _____

Рисунок расположения станков

3. Организация рабочего места при многостаночном обслуживании.
Основные требования _____

Рисунок Рабочее место токаря в серийном производстве

4. Требования при разработке планировки

5. Построение оптимального варианта плана механического участка
необходимо спроектировать участок на основании двух основных требований.

1- Площадь участка должна быть минимальной.

Расположение станков на участке необходимо рассмотреть с различными способами их ориентирования относительно колонн или выступающих частей стен производственного здания.

2- Предусмотреть минимальные величины расстояний для перемещения полуфабрикатов между операциями выполняемыми на технологическом оборудовании участка.

Первоначально схема участка включает в себя схему взаимосвязи

тдельных видов работ и маршруты движения деталей по рабочим местам. Каждая операция или вид работ изображается на схеме прямоугольником с указанием расстояний занимаемых оборудованием и расстояний между ним.

Задание. Вычертить планировку механического участка.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные этапы производственного процесса.
2. Назовите формы организации производственных процессов и дайте им краткую характеристику.
3. Дайте определения действительной и проектной мощностей механосборочного цеха.
4. Что называется рабочей позицией, производственным участком, цехом?
5. Чем отличается компоновка цеха от планировки?
6. Назовите состав и содержание задач, решаемых при проектировании механосборочного цеха.
7. Назовите основные этапы процесса проектирования механосборочного цеха.

Практическая работа №6

Расчет нормы времени на типовую слесарную и сборочную операцию.

Цель работы — приобретение практических навыков проектирования операции, режимов резания и расчета технически обоснованных норм времени.

Содержание работы: изучить исходные данные и уяснить цель операции, назначить состав операции, подобрать оборудование, приспособление, инструмент (режущий и измерительный), назначить режим резания и пронурмировать операцию.

Понятия о технологическом процессе и операции

Технологический процесс, охватывающий весь процесс изготовления и восстановления детали или сборки (разборки) изделия для обеспечения наиболее рационального построения делится на части, называемые технологическими операциями.

Операцией называется законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (непрерывно до перехода к следующей детали). В задачу проектирования технологического процесса входит установление содержания и последовательности выполнения операций. Структурными элементами операции являются технологические и вспомогательные переходы.

Технологическим переходом называется часть технологической операции, характеризующая постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке. Вспомогательным переходом называется часть технологической операции, включающая действия человека или работу оборудования, которые не приводят к изменению формы размеров и шероховатости поверхностей, но необходимы для выполнения технологического перехода.

В задачу проектирования операции входит установление содержания и последовательности выполнения вспомогательных и технологических переходов, подбор оборудования, приспособлений и инструмента, с помощью которых можно достичь цели операции, назначение режимов резания, установление технически обоснованной нормы времени и квалификации исполнителя.

Описание содержания операции выполняется в операционной карте по формам ГОСТ 3.1404—74; ГОСТ 3.1406—74; ГОСТ 3.1408—74.

Операция является основной и неделимой частью технологического процесса в организационном отношении. По операциям определяют трудоемкость процесса, необходимое число производственных рабочих, материально-техническое снабжение, учет производительности труда, контроль качества. По операциям производят расчет технически обоснованных норм времени потому, что каждая операция (механическая, сварочная, слесарная и пр.) имеет свои особенности.

Техническое нормирование труда является основной частью организаций труда и призвано изучать и рационализировать трудовые процессы измерением их во времени.

Последовательность расчета технической нормы времени на токарную операцию

1. Подготовить исходные данные (твердость и предел прочности материала детали; требования к точности размера, формы, расположения и шероховатости поверхности) и уяснить цель операции. Данные занести в соответствующие разделы отчета, сделать операционный эскиз.

2. Спроектировать состав операции (цель технологических и вспомогательных переходов и последовательность их выполнения). Содержание перехода должно быть выражено в повелительном наклонении и включать в себя способ установки и крепления детали и производимую при переходе работу.

3. Подобрать оборудование, приспособления, инструмент, с помощью которых можно достичь поставленной задачи.

4. Пользуясь нормативными данными по видам обработки, назначить, а если необходимо—рассчитать элементы режима резания. Данные записать в таблицу.

5. Рассчитать машинное (основное) время t_m мин, и просуммировать его по переходам на операцию.

6. По таблицам нормативов найти вспомогательное время t_v , мин:

$$t_v = t_{v.y} + t_{v.п} + t_{v.и} ,$$

где $t_{v.y} + t_{v.п} + t_{v.и}$ — вспомогательное время, связанное с установкой детали переходом и измерением детали, мин.

Вспомогательное время просуммировать на операцию.

7. Рассчитать дополнительное время на операцию t_d мин:

$$t_d = t_{оп} \cdot X / 100$$

где $t_{оп}$ — оперативное время, мин; X — норма дополнительного времени по нормативу, %.

8. Рассчитать штучное время ($t_{шт}$, мин):

$$t_{ш} = t_{оп} + t_{д}$$

9. По таблицам нормативов найти подготовительно-заключительное время $T_{п.з}$

10. Рассчитать норму времени на операцию $t_{ш.к}$, мин:

$$t_{ш.к} = t_{ш} + (T_{п.з}/n)$$

где n – число деталей в партии, шт.

Полученные данные записать в таблицу отчета.

Расчет норм времени на операции Расчет нормы времени слесарной операции

Норма времени H_v , мин, на слесарную операцию в среднесерийном производстве определяется по формуле

$$H_v = \sum T_{оп} [1 + (\beta_{обс} + \beta_{отп} + \beta_{пз}) / 100\%] * K_1 * K_2, (17)$$

где $\sum T_{оп}$ - сумма оперативного времени на выполнение приемов и комплексов слесарных работ.

Зачистка перед сваркой 0,4 мин. на 1 м. шва

Обезжиривание свариваемых кромок 0,1 мин. на 1 м. шва.

$T_{оп} = \dots\dots\dots$

где $\beta_{обс}$ - время обслуживания рабочего места, %, $\beta_{обс} = 2$;

$\beta_{отп}$ - время на отдых и личные надобности, %, $\beta_{отп} = 4$;

$\beta_{пз}$ - подготовительно-заключительное время, %, $\beta_{пз} = 6$;

K_1 - коэффициент учитывающий число деталей в партии, $K_1 = 1$;

K_2 - коэффициент учитывающий условия выполнения работ, $K_2 = 1$.

$H_v = \dots\dots\dots$

Расчет нормы времени сборочной операции

Норма времени H_v , мин, на сборку в среднесерийном производстве определяется по формуле

$$H_v = \sum T_{оп} [1 + (\beta_{обс} + \beta_{отп} + \beta_{пз}) / 100\%] * k_1 * k_2,$$

где $\sum T_{оп}$ - сумма оперативного времени на выполнение приемов и комплексов слесарных работ.

Оперативное время на выполнение приемов и комплексов слесарных работ:

- зачистка от брызг 0,64 мин. на 1 м. шва;
- подтягивание проводов, откусывание и удаление остатков проволоки 0,25 мин. на 1 м. за осмотр и помер шва 0,20 мин. на 1 м. шва;
- один проход;
- крепление изделия на приспособление 0,40 мин. на одно крепление и открепление.

Перемещение изделия краном (строповка) двумя крюками 3,43 мин.

$T_0 = \dots\dots\dots$

где $b_{обс}$ - время обслуживания рабочего места, %, $b_{обс} = 2$;

$b_{отп}$ - время на отдых и личные надобности, %, $b_{отп} = 4$;

$b_{пз}$ - подготовительно-заключительное время, %, $b_{пз} = 6$;

k_1 - коэффициент учитывающий число деталей в партии, $k_1 = 1$;

k_2 - коэффициент учитывающий условия выполнения работ;

$k_2 = 0,038$.

$N_B = \dots\dots\dots$

Расчет нормы времени сварочной операции

Расчет нормы времени N_B , мин, сварочной операции производится по формуле

$$N_B = T_{ш} + T_{пз} / n ,$$

где $T_{ш}$ - норма штучного времени, мин;

$T_{пз}$ - подготовительно-заключительное время, мин;

$T_{пз} = 18,5$ мин.

n - количество изделий в партии = 5, шт.

$$T_{ш} = [(T_0 + T_{нш})k * 1 + T_{ви}] * k_{1-n},$$

где T_0 - основное время сварки, $T_0 = 4,48$ мин;

$T_{ви}$ - вспомогательное время, связанное со сваркой шва;

$T_{ви} = 42,4$ мин;

$T_{шт}$ - неполное - штучное время; $T_{шт} = 7,1$ мин;

l - длина шва; $l = 7,43$ м;

k_{1-n} - поправочные элементы, $k_{1-n} = 1$.

$k_{1-n} = k_1 + k_2 + k_3 = 1 + 1 + 1,3 = 3,3$,

где k_1 - поправочный коэффициент, учитывающий условия выполнения работы и вид сварки, $k_1 = 1$;

k_2 - поправочный коэффициент, учитывающий положение шва в пространстве, $k_2 = 1$;

k_3 - поправочный коэффициент, учитывающий вид сварки шва и его длину, $k_3 = 1,3$ [18].

$T_{шт} = \dots\dots\dots$

$N_B = \dots\dots\dots$

Расчет нормы времени контрольной операции

Норма времени N_B , мин, на операции в среднесерийном производстве рассчитывается по формуле

$$N_B = \sum T_{оп} [1 + (\beta_{обс} + \beta_{отп}) / 100\%] k_1 * k_2, \quad (22)$$

где $\sum T_{оп}$ - сумма оперативного времени на выполнение проверки внешних дефектов;

$\beta_{обс}$ - время обслуживания рабочего места, %, $\beta_{обс} = 2$;

$\beta_{отп}$ - время на отдых и личные надобности, %, $\beta_{отп} = 4$;

k_1 - коэффициент учитывающий число деталей в партии, $k_1 = 1$;

k_2 - коэффициент учитывающий условия выполнения работ, $k_2 = 1$.

Проверки клейм, мин, -0,34 мин.

Проверки сварного шва на отсутствие внешних дефектов - 0,38 мин.

Проверка флюса на засорение инородными включениями - 0,34 мин.

Проверка документации - 0,2 мин.

$H_B = \dots\dots\dots$

Контрольные вопросы

1. Как определяются термины «Технологический процесс» и «Технологическая операция»
2. Каков порядок проектирования операции ?
3. Что называется технически обоснованной нормой времени ?
4. Какова структура технически обоснованной нормы времени ?
5. Как производят нормирование токарной (фрезерной, шлифовальной) операции ?

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Шебекинский техникум промышленности и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора (по УМР)

_____ В.Н. Долженкова

« ____ » _____ 2023 г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по учебной дисциплине

ОП.07 Технология отрасли

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) *специальность*

Разработал преподаватель
ОГАПОУ «Шебекинский
техникум промышленности и
транспорта»

В.В. Окушко

подпись

И.О. Фамилия

Рассмотрена на заседании ЦК
Протокол № _____

от ____ . _____ 2023

Председатель ЦК _____ Г.В. Долгодуш

Шебекино, 2023

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов
 - 1.1. Область применения
 - 1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе
 - 1.2.1. Общие положения об организации оценки
 - 1.2.2. Промежуточная аттестация
 - 1.2.3. Итоговая аттестация
 - 1.3. Инструменты оценки теоретического материала
 - 1.4. Инструменты оценки практического этапа оценки результатов освоения программы
2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.1. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для теоретического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для практического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки по УД ОП.07 Технология отрасли по специальности **15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)**

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

1.2.1. Общие положения об организации оценки

Основными формами проведения текущего контроля знаний на уроках теоретического обучения являются устный опрос, письменное выполнение заданий в форме тестов, самостоятельных работ, карточек-заданий, написание докладов, рефератов, творческих работ и их последующее прослушивание и обсуждение, а также контроль выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

1.2.2. Промежуточная аттестация (условия, цель и время проведения в структуре учебного года) Указываются наименования элементов программы, по которым предусматриваются процедуры промежуточной аттестации и формы их проведения

<i>Шифр</i>	<i>Наименование элемента программы</i>	<i>Вид промежуточной аттестации</i>	<i>Форма проведения</i>
<i>УД</i>	<i>Технология отрасли</i>	<i>Экзамен</i>	<i>устный</i>

1.2.3. Инструменты оценки для теоретического материала

<i>Наименование знания (умения), проверяемого в рамках компетенции (-ий) (переносится из спецификации)</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>	<i>Тип заданий</i>	<i>Проверяемые результаты обучения (Код ПК или ОК)</i>
<i>принципы, формы и методы</i>	<i>75% правильных</i>	<i>Тестирование, экспертное</i>	<i>Тестовые задания,</i>	ОК 01-11, ПК 1.1.-

организации производственного и технологического процессов;	<i>ответов</i>	наблюдение за выполнением практических работ	<i>выполнение практических работ</i>	1.3. ПК 2.1- 2.4. ПК 3.1.- 3.4.
принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;	<i>75% правильных ответов</i>			ОК 01-11, ПК 1.1.- 1.3. ПК 2.1- 2.4. ПК 3.1.- 3.4.
принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;	<i>75% правильных ответов</i>			ОК 01-11, ПК 1.1.- 1.3. ПК 2.1- 2.4. ПК 3.1.- 3.4.

1.2.3. Инструменты для оценки практического этапа

Наименование действия (умения), проверяемого в рамках компетенции (переносится из спецификации)	Критерии оценки	Методы оценки (указываются типы оценочных заданий и их краткие характерист ики, например, практическое задание, в том числе ролевая игра, ситуационные задачи и др.;	Мест о провед ение оценок и (маст ерская , лабора тория, участ ок предпр иятия и т.д.)	Проверяемы е результаты обучения (Шифр и наименовани е ПК)

		<i>проект; для теоретической составляющей - экзамен, в том числе – тестирование, собеседование)</i>		
проектировать операции технологического процесса производства продукции отрасли;	Экспертное наблюдение	<i>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Контрольные работы, Дифференцированный зачет</i>	Кабинет Мастерские	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.
проектировать участки механических цехов;	Экспертное наблюдение			ОК 01-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.
проектировать участки механических цехов;	Экспертное наблюдение			

2.ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ)
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ промежуточной аттестации

2.1.Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для теоретического этапа промежуточной аттестации

Типовое задание по УД ОП.07 Технология отрасли

Тест №1

Выбрать правильный ответ

По дисциплине «Технология отрасли»

1. Первая промышленная революция началась:

- а) с изобретения первого орудия труда;
- б) с использования энергии воды и ветра для привода машин;
- в) с изобретения паровой машины;
- г) с изобретения автомобиля.

2. Какое свойство машин имело важнейшее значение для развития машиностроения?

- а) способность к самовоспроизводству;
- б) искусственное происхождение;
- в) долговечность;
- г) широкое использование в промышленности.

3. Как называется эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором развития?

- а) биосфера;
- а) ноосфера;
- б) тропосфера;
- в) литосфера.

4. Вторая научно-техническая революция началась:

- а) с применения атомной энергии;
- б) с изобретением полупроводниковых приборов;
- в) с изобретения ЭВМ;
- г) с появлением лазеров.

5. Как называется механическое устройство с согласованно работающими частями, осуществляющими целесообразное движение для преобразования энергии, материалов или информации.

- а) машина;
- б) аппарат;
- в) агрегат;
- г) оборудование.

6. К какому типу машин относятся турбина и паровая машина?

- а) энергетические;
- б) рабочие;
- в) информационные;
- г) транспортные.

7. В какой из отраслей изготавливаются орудия труда и рабочие машины.

- а) в сельском хозяйстве;
- б) в машиностроение;
- в) в химической промышленности;
- г) в теплоэнергетике.

8. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?

- а) сборочная единица;

- б) деталь;
- в) комплекс;
- г) комплект.

9. Как называется продукт труда, прошедший одну или несколько стадий обработки на одном предприятии и предназначенный для дальнейшей обработки на другом предприятии?

- а) комплектующее;
- б) материал;
- в) полуфабрикат;
- г) заготовка.

10. Какой показатель качества машины характеризует степень удобства, комфорта при работе человека с машиной?

- а) эргономический показатель;
- б) показатель надежности;
- в) показатель безопасности;
- г) комфортность.

11. Как называется размер, установленный в процессе измерения с допускаемой измерительным прибором погрешностью?

- а) действительный;
- б) номинальный;
- в) средний;
- г) реальный.

12. Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?

- а) неровность;
- б) шероховатость;
- в) чистота поверхности;
- г) волнистость.

13. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?

- а) механический процесс;
- б) технологический процесс;
- в) производственный процесс;
- г) рабочий процесс.

14. Как называется часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте над изготавливаемым изделием?

- а) работа;
- б) операция;
- в) установка;
- г) приём.

15. Как называется совокупность рабочих мест, которая образует организационно-техническую единицу производства?

- а) цех;

- б) участок;
- в) рабочее место;
- г) отделение.

16. Как называется производство, при котором процесс изготовления изделий ведется партиями?

- а) единичное;
- б) серийное;
- в) массовое;
- г) индивидуальное.

17. Заготовка _____ по конфигурации и размерам от готовой детали.

- а) абсолютно не отличается;
- б) существенно отличается;
- в) очень редко отличается;
- г) иногда не отличается.

18. При изготовлении детали припуски назначаются на _____

- а) внешние обрабатываемые поверхности;
- б) поверхности цилиндрических отверстий;
- в) некоторые обрабатываемые поверхности;
- г) все обрабатываемые поверхности.

19. Масса заготовки _____ массы детали.

- а) больше;
- б) меньше;
- в) равна;
- г) нет правильного ответа.

20. Какое из нижеперечисленных утверждений является неверным?

- а) литье наиболее дорогой и сложный способ формообразования заготовок;
- б) литье простой и универсальный способ формирования заготовок;
- в) литьем можно получить заготовки массой от нескольких грамм до сотен тонн;
- г) литьем можно получить очень крупные заготовки.

21. Что не является достоинством литья в землю по деревянным моделям?

- а) получение отливок любой сложности;
- б) большие припуски;
- в) неограниченные размеры отливок;
- г) низкая себестоимость.

22. Литьё в кокиль (металлическую форму) ___?___

- а) применяется для изготовления деталей из тугоплавких материалов;
- б) применяется в серийном производстве для литья деталей из цветных металлов;
- в) применяется в единичном производстве для литья стальных деталей;
- г) применяется для сложных отливок из чёрных металлов.

23. Какое оборудование из ниже перечисленного нецелесообразно использовать для плавки металла в литейных цехах:

- а) доменную печь;

- б) вагранку;
- в) электропечь;
- г) индукционную печь.

24. Литье по выплавляемым моделям характеризуется тем, что _____

- а) форма и модель разовые;
- б) разовая только форма;
- в) разовая только модель;
- г) нет правильного ответа.

25. Из чего изготавливаются формы для литья под давлением?

- а) жаропрочная сталь;
- б) чугун;
- в) алюминий;
- г) пластмасса.

26. Какое оборудование используется для литья под давлением:

- а) гидравлический пресс;
- б) машина с горячей камерой сжатия;
- в) паровоздушный молот;
- г) машина с холодной камерой сжатия.

27. Какой вид обработки давлением заключается в обжатии заготовки вращающимися валками, что приводит к изменению формы и размеров поперечного сечения заготовки?

- а) волочение;
- б) прокатка;
- в) штамповка;
- г) ковка.

28. Что остается неизменным при обработке заготовки давлением?

- а) линейные размеры;
- б) объем;
- в) форма;
- г) все параметры меняются.

29. Какое оборудование из ниже перечисленного нецелесообразно использовать для операций штамповки:

- а) пресс винтовой;
- б) молот паровоздушный;
- в) пресс гидравлический;
- г) стан прокатный.

30. Механическая обработка металла резанием является _____ методом изготовления деталей наивысшей точности и самой низкой шероховатости.

- а) основным и единственным;
- б) не самым лучшим;
- в) худшим;
- г) нет правильного ответа.

31. Отодвинули ли новые электрофизические способы обработки (лазерные и др.) механическую обработку на второй план?

- а) да;
- б) нет;
- в) не все способы;
- г) нет правильного ответа.

32. Что такое стойкость режущего инструмента?

- а) время непрерывной работы до первой переточки;
- б) время непрерывной работы между переточками;
- в) время эксплуатации до полного износа;
- г) способность сопротивления истиранию.

33. На сколько твердость режущего инструмента должна быть больше твердости обрабатываемого материала?

- а) на 1%;
- б) минимум на 20%;
- в) максимум на 20%;
- г) нет правильного ответа.

34. Что такое красностойкость инструментального материала?

- а) способность материала сохранять высокую твердость при высоких температурах;
- б) способность материала давать раскалённую стружку;
- в) способность материала сохранять стойкость;
- г) способность материала не размягчаться.

35. Какой из нижеперечисленных материалов является основным материалом режущих инструментов?

- а) углеродистая инструментальная сталь;
- б) легированная инструментальная сталь;
- в) быстрорежущая сталь;
- г) металлокерамические твердые сплавы.

36. Какая группа металлорежущих станков обладает наибольшей универсальностью?

- а) фрезерные;
- б) токарные;
- в) сверлильные;
- г) строгальные.

37. Какая группа станков используется для выполнения ограниченного числа операций на деталях широкой номенклатуры?

- а) универсальные;
- б) специализированные;
- в) специальные;
- г) станки с ЧПУ.

38. На что указывает число 35 в обозначении сверлильного станка 2Н135?

- а) наименьший диаметр сверления;
- б) наибольший диаметр сверления;
- в) максимальную длину отверстия;
- г) наибольший размер детали.

39. Токарные станки ____ тип станков.

- а) первый появившийся;
- б) самый совершенный;
- в) наименее используемый;
- г) в данное время не используемый.

40. Какой элемент из ниже перечисленных не входит в конструкцию токарного станка:

- а) станина;
- б) стойка передняя;
- в) бабка передняя;
- г) ходовой винт.

41. В горизонтально-расточные станки используются для _____

- а) обработки отверстий в мелких деталях;
- б) обработки отверстий в крупных деталях;
- в) шлифования плоскостей;
- г) строгания отверстий.

42. Куда устанавливается деталь при обработке на вертикально-сверлильных станках:

- а) в шпиндель;
- б) на стол станка;
- в) на станину;
- г) в суппорт.

43. Для обработки каких деталей не используются фрезерные станки?

- а) корпусных;
- б) тел вращения;
- в) плоских планок
- г) деталей с уступами.

44. Какой элемент из ниже перечисленных не принадлежит конструкции фрезерного станка:

- а) стол;
- б) салазки;
- в) коробка подач;
- г) задняя бабка.

45. Из следующих утверждений выберите неверное:

- а) шлифование является трудоемким процессом;
- б) шлифование – чистовой, отделочный метод обработки заготовок;
- в) шлифование – единственный метод обработки закаленных деталей;
- г) шлифованием нельзя достичь среднего уровня точности.

46. Какой материал не используется для изготовления абразивных кругов?

- а) белый электрокорунд;
- б) карбид кремния зелёный;
- в) наждак природный;
- г) алмаз синтетический

47. Из следующих утверждений выберите неверное:

- а) шлифовальные станки обеспечивают наивысшую точность обработки;
- б) шлифовальные станки более дорогие, чем другие;
- в) шлифовальные станки самые высокопроизводительные;
- г) на шлифовальных станках можно обрабатывать закалённые детали.

48. Какой из методов поверхностного пластического деформирования относится к способам выглаживания?

- а) дорнование;
- б) обкатывание;
- в) раскатывание;
- г) полирование.

49. Как называется процесс сборки, при котором изделие собирается на заводе, испытывается, частично разбирается и окончательно собирается у заказчика?

- а) собственно сборка;
- б) монтаж;
- в) консервация;
- г) частичная сборка.

50. Какой вид сборки применяется для сборки тяжелых, сложных и уникальных изделий?

- а) стационарная сборка;
- б) подвижная сборка;
- в) и стационарная, и подвижная;
- г) ни стационарная, ни подвижная.

51. По какой формуле вычисляется такт выпуска изделия?

- а) $t=60\Phi/N$;
- б) $t=60N/\Phi$;
- в) $t=360\Phi/N$;
- г) $t=0,6\Phi/N$.

52. Какой способ сборки не относится к сборке неразъемных соединений?

- а) сварка;
- б) склепывание;
- в) склеивание;
- г) соединение болтами.

53. Как называется технологический процесс получения неразъемных соединений в результате частичного оплавления соединяемых деталей и образования атомно-молекулярных связей?

- а) пайка;
- б) сварка;
- в)ковка;
- г) оплавка.

54. Какое оборудование используется при дуговой сварке плавлением:

- а) сварочный трансформатор;
- б) газопламенная горелка;
- в) электронная пушка;
- г) индукционный нагреватель.

55. Для предотвращения ослабления резьбовых соединений применяют:

- а) контргайки;
- б) пружинные шайбы;
- в) шплинты;
- г) все варианты.

56. Какой способ недопустим при сборке валов с шарикоподшипниками:

- а) с помощью молотка и оправки;
- б) лёгкого прессы;
- в) нагревом подшипника в масляной ванне до 80-120°C;
- г) с использованием тяжёлой кувалды.

57. Что важно обеспечить при сборке зубчатых передач:

- а) плавность работы;
- б) боковой зазор;
- в) осевой люфт;
- г) плотность контакта.

58. Какое оборудование не входит в состав транспортного оборудования сборочных цехов?

- а) конвейер ленточный;
- б) конвейер пластинчатый;
- в) кран-балка с тельфером;
- г) вильчатый погрузчик.

59. Что лежит в основе электроэрозионной обработки:

- а) дуговой разряд;
- б) искровой разряд;
- в) химическое травление;
- г) механическое разрушение.

60. Что лежит в основе электрохимической обработки:

- а) химическое травление;
- б) искровой разряд;
- в) анодное растворение;
- г) электродный потенциал.

61. Что является недостатком способа электрохимической обработки:

- а) низкая шероховатость обработанной поверхности;
- б) высокая энергоёмкость процесса;
- в) отсутствие механического воздействия на поверхность;
- г) низкая размерная точность обработки.

62. При каких операциях применение лазера неэффективно:

- а) обработка мелких отверстий;
- б) обточка крупных валов;
- в) резка тонких плёнок;
- г) подгонка резисторов.

63. При каких операциях эффективно применение ультразвука:

- а) при мойке и очистке мелких деталей;
- б) при мойке и очистке крупных деталей;
- в) при сварке пластмассовых плёнок;

г) при прошивании отверстий в твёрдом сплаве.

64. Какие изделия нецелесообразно получать порошковой металлургией:

- а) пористые подшипники;
- б) тонкие фильтры;
- в) сложной формы штамповки;
- г) твёрдые металлокерамические сплавы.

65. Какие процессы не применяются при изготовлении деталей из пластмасс:

- а) объёмное прессование;
- б) литьевое прессование;
- в) ковка;
- г) литьё под давлением.

66. Числовое программное управление оборудованием это – (подберите наиболее точное выражение):

- а) управление с помощью чисел;
- б) когда команды передаются оборудованию в виде алфавитно-цифровых кодов;
- в) управление с помощью программ, составленных ЭВМ;
- г) когда команды составлены из чисел, задающих координаты перемещений.

67. Что представляет собой промышленный робот: (подберите наиболее точное выражение)

- а) машину, способную заменить человека на рабочем месте;
- б) автоматическую машину, представляющую совокупность манипулятора и программируемого устройства управления;
- в) автоматическую машину, способную приспосабливаться к меняющимся условиям работы;
- г) автоматический манипулятор для работы с заготовками.

68. Что не является достоинством технологии обработки деталей на станках с ЧПУ:

- а) возможность обработки детали за одну установку;
- б) совмещение разных операций;
- в) высокая точность и стабильность обработки;
- г) высокая себестоимость обработки.

69. Гибкое автоматизированное производство это – (подберите наиболее точное выражение):

- а) участок станков с ЧПУ и промышленных роботов;
- б) совокупность различного оборудования с ЧПУ, обладающая способностью к автоматической переналадке;
- в) совокупность станков с ЧПУ, промышленных роботов, работающих в три смены;
- г) производство с безлюдной и безбумажной технологией.

70. Укажите наиболее перспективное направление совершенствования металлорежущего оборудования:

- а) повышение точности оборудования;
- б) повышение уровня автоматизации;

- в) повышение производительности;
- г) повышение качества обработки

Тест №2

Тема: *Установка заготовок в приспособлении*

1. Определение термина *базирование*.

а) Базирование – это придание заготовке требуемого положения относительно выбранной условно неподвижной системы координат.

б) Базирование – это процесс ориентирования заготовки в условно неподвижной системе координат, сопровождаемый наложением связей, т.е. ограничением перемещения ее в определенных направлениях, а именно трех перемещений вдоль координатных осей и трех вращений вокруг этих осей.

в) Базирование – это процесс, связанный с установкой заготовки в приспособлении и обеспечением ее неподвижности посредством сил зажима.

2. Что понимают под термином *погрешность базирования заготовки в приспособлении* и как определяется ее величина?

а) Погрешность базирования – есть отклонение фактически достигнутого положения заготовки в процессе базирования от требуемого положения; для данной схемы базирования она определяется проекцией расстояния между предельными положениями измерительной базы заготовки на направление получаемого при обработке размера.

б) Погрешность базирования – величина геометрическая, случайная и определяется диапазоном рассеяния положения измерительной базы заготовки в направлении получаемого размера после завершения процесса ее ориентации в избранной системе координат.

в) Погрешность базирования – есть отклонение фактически достигнутого положения заготовки в процессе базирования от требуемого положения, и величина ее определяется суммарной погрешностью установочных элементов приспособления, погрешностью формы базовых поверхностей заготовки и их жесткостью.

3. Что понимают под термином *погрешность закрепления заготовки в приспособлении*?

а) Погрешность закрепления – это разность предельных смещений измерительной базы в направлении получаемого размера под действием силы зажима заготовки.

б) Погрешность закрепления – это величина предельных колебаний силы зажима заготовки.

в) Погрешность закрепления – это неправильная ориентация точки приложения, направления и величины силы зажима, прикладываемой к заготовке.

4. Что понимают под термином *погрешность установки заготовки в приспособлении*?

а) Под погрешностью установки заготовки в приспособлении понимают суммарную погрешность, включающую погрешность базирования, закрепления и положения.

б) Под погрешностью установки заготовки в приспособлении понимают нарушение правильной последовательности приемов базирования заготовки, выверку ее положения и окончательного закрепления.

в) Под погрешностью установки заготовки в приспособлении понимают суммарную погрешность, включающую погрешность приспособления, погрешность настройки станка на получаемый размер и погрешность, вызванную деформацией заготовки от сил зажима.

№5. Укажите символами М (массовое), С (серийное) и Е (единичное) соответственно степени специализации станочного приспособления тип производства в котором оно применяется.

1. Универсальное безналадочное.
2. Специализированное безналадочное.
3. Универсально-сборное.
4. Универсально-наладочное.
5. Специализированное наладочное.
6. Специальное.

№6. Приспособления классифицируют по следующим признакам: целевое (Ц), степень специализации (СС), функциональное назначение его элементов (Ф). Укажите эти признаки соответствующими символами у приведенных ниже определений.

1. Сборочные приспособления.
2. Силовые приводы.
3. Вспомогательные механизмы (делительные).
4. Специальные приспособления.
5. Контрольные приспособления.
6. Специализированные наладочные приспособления.
7. Вспомогательные приспособления для крепления инструментов.

№7. Применение станочного приспособления повышает производительность труда, а, следовательно, сокращает норму $T_{шт.к.} = T_o + T_b + T_p + T_{п/з}$. На какую составляющую $T_{шт.к.}$ оказывают влияние следующие мероприятия?

1. Повышение режимов резания.
2. Применение быстросменных патронов.
3. Применение устройств для отвода стружки.
4. Применение многоместного приспособления.
5. Совмещение вспомогательного и основного времени.
6. Применение многолезцовых державок, в которых наладка осуществляется вне станка.
7. Применение приспособлений, допускающих быструю переналадку на обработку разных деталей и установку на станке без выверки.

№8. Укажите, какая база обеспечивает выполнение требований по положению обрабатываемой поверхности заготовки.

1. Контактная.
2. Измерительная.
3. Настрочная.
4. Главная операционная.
5. Двойная опорная.

№9. Что понимают под термином комплект баз?

1. Опорная и направляющая база.
2. Конструкторская и технологическая база.
3. Явная и скрытая база.
4. Контактная и настрочная база.
5. Совокупность баз используемых на конкретной операции для выполнения технических требований рабочего чертежа обрабатываемой детали.

№10. Что влияет на выбор главной базы?

1. Настройка технолога.
2. Материал обрабатываемой детали и метод получения заготовки.
3. Применяемый метод обработки и инструментальный материал.
4. Высокие требования по положению обрабатываемой поверхности.
5. Высокие требования по форме обрабатываемой поверхности и ее шероховатости.
6. Уровень квалификации технолога.
7. Геометрическая форма и размеры заготовки.

№11. Как назначается допуск на размеры при проектировании технологической операции?

1. По результату обработки пробной детали.
2. По опыту обработки подобных деталей в прошлом.
3. На основании подсказки коллеги по работе.
4. По таблицам точности справочника на соответствующие виды работ.
5. С учетом теоретической схемы базирования и данных статистической точности обработки конкретных поверхностей конкретными методами обработки.

№12. Укажите, какой комплект баз использован при установке втулкообразной детали с гладким отверстием на жесткой оправке без зазора с упором в торец?

1. Установочная и опорная скрытая.
2. Направляющая и двойная опорная явная.
3. Технологическая и установочная.
4. Двойная направляющая скрытая и опорная.
5. Измерительная и двойная направляющая явная.

№13. Укажите, какой комплект баз использован при установке дискообразной детали со шпоночным пазом в отверстии на жесткой оправке с зазором?

1. Установочная и опорная явная.
2. Двойная направляющая скрытая и направляющая явная.
3. Установочная, двойная опорная скрытая и направляющая.
4. Двойная направляющая явная, опорная явная и опорная скрытая.

5. Установочная явная, двойная опорная явная и опорная явная.

№14. Что вкладывается в понятие средняя экономическая точность обработки?

1. Точность, достигаемая при средних затратах труда.
2. Средняя точность, достигаемая группой исполнителей на конкретном рабочем месте с учетом погрешности базирования.
3. Статистическая точность обработки конкретного вида поверхностей, конкретным методом без учета погрешности базирования.
4. Средняя точность, обеспечиваемая в конкретной отрасли машиностроения.
5. Уровень точности, обеспечиваемый квалификацией исполнителей со средним уровнем оплаты труда.

№15. Какие условия установки должны быть выполнены, чтобы при назначении операционного допуска на размер можно было ограничиться величинами таблиц средней экономической точности для соответствующего вида работ?

1. Проверить наличие контакта баз обрабатываемой детали с установочными элементами приспособления и состояние режущих кромок инструмента.
2. Надежно закрепить обрабатываемую деталь и поручить выполнять работу опытному рабочему.
3. Теоретическая схема базирования должна быть выбрана правильно.
4. На установке должен выполняться принцип единства баз.
5. Назначить щадящий режим обработки, применять СОЖ.

№16. В какой последовательности разрабатывается способ базирования на конкретной операции комплектом баз?

1. Выбирается вид оборудования, модель станка, изучают технические требования на операцию, а затем выбирается или разрабатывается конструкция станочного приспособления.
2. Изучают технические требования на операцию, выбирается станочное приспособление, параметры стола станка на котором планируется устанавливать это приспособление.
3. Изучают технические требования на операцию, выбирают сначала установочную базу, а затем направляющую базу.
4. Изучают технические требования на операцию, выявляют требования, обеспечиваемые базированием, затем назначают в строгой последовательности для их реализации главную и дополнительные базы.
5. Изучают технические требования на операцию, выбирается двойная направляющая база, затем двойная опорная и, наконец, опорная.
6. Назначается рабочее совещание группы технологов, и после обсуждения вопроса принимается решение большинством голосов.

Тест №3

1. Объясните термин - комплект баз.

а) *комплект баз* – это совокупность технологических баз, используемых на данной операции для достижения требуемой точности размеров и

расположения обрабатываемых поверхностей, заданных в технических требованиях на операцию;

б) *комплект баз* – это совокупность технологических, конструкторских и измерительных баз, используемых на операциях технологического процесса обработки детали;

в) *комплект баз* – это опорная и направляющая база.

2. Охарактеризуйте понятие «главная операционная база».

а) *главная база* обеспечивает положение обрабатываемых поверхностей и лишает заготовку трех или четырех степеней свободы;

б) *главная база* это конструкторская база;

в) *главная база* это совокупность конструкторских, технологических и измерительных баз на данной операции.

3. Охарактеризуйте понятие «дополнительная база».

а) *дополнительные базы* это только технологические базы и назначают их после выбора главной базы. Предназначены они для ограничения остальных степеней свободы, которые не были реализованы главной базой для решения технической задачи на операции;

б) *дополнительные базы* предназначены для увеличения жесткости технологической системы; дополнительной базой может быть любая база;

в) *дополнительные базы* это только конструкторские и измерительные базы в дополнение к технологическим базам.

4. Как выбирается главная операционная база?

а) На выбор главной базы влияет точность исходных размеров и допускаемых отклонений расположения обрабатываемой поверхности. За главную следует принимать базу, от которой заданы наиболее точные размеры и наименьшие отклонения расположения;

б) В качестве главной базы может быть выбрана только плоская поверхность детали;

в) В качестве главной базы может быть выбрана только цилиндрическая поверхность большой протяженности.

5. Укажите, какая база обеспечивает выполнение требований по положению обрабатываемой поверхности заготовки?

а) Главная операционная;

б) Двойная направляющая;

в) Установочная.

6. Что влияет на выбор главной базы?

а) Высокие требования по положению обрабатываемой поверхности;

б) Геометрическая форма и размеры заготовки;

в) Высокие требования по форме обрабатываемой поверхности и ее шероховатости.

7. Как назначается допуск на размеры детали при проектировании технологической операции?

а) С учетом теоретической схемы базирования и данных статистической точности обработки конкретных поверхностей конкретными методами обработки из таблиц точности.

б) По результату обработки пробной детали.

в) По таблицам точности справочника на соответствующие виды работ.

8. Укажите, какой комплект баз использован при установке втулкообразной детали с гладким отверстием на жесткой оправке без зазора с упором в торец?

а) Двойная направляющая скрытая и опорная явная.

б) Установочная явная и опорная скрытая.

в) Направляющая и двойная опорная явная.

9. Укажите, какой комплект баз использован при установке дискообразной детали со шпоночным пазом в отверстии на жесткой оправке с зазором?

а) Установочная явная, двойная опорная явная и опорная явная.

б) Установочная и опорная явная.

в) Установочная, двойная опорная скрытая и направляющая.

10. Что вкладывается в понятие средняя экономическая точность обработки?

а) Статистическая точность обработки конкретного вида поверхностей, конкретным методом без учета погрешности базирования.

б) Точность, достигаемая при средних затратах труда.

в) Средняя точность, достигаемая группой исполнителей на конкретном рабочем месте с учетом погрешности базирования.

11. Какие условия установки должны быть выполнены, чтобы при назначении операционного допуска на размер детали можно было ограничиться величинами таблиц средней экономической точности для соответствующего вида работ?

а) Теоретическая схема базирования должна быть выбрана правильно, то есть на установке выполняется принцип единства баз.

б) Проверить наличие контакта баз обрабатываемой детали с установочными элементами приспособления и состояние режущих кромок инструмента.

в) Надежно закрепить обрабатываемую деталь и поручить выполнять работу опытному рабочему.

12. В какой последовательности разрабатывается способ базирования детали на конкретной операции комплектом баз?

а) Изучают технические требования на операцию, выявляют требования, обеспечиваемые базированием, затем назначают в строгой последовательности для их реализации главную и дополнительные базы.

б) Изучают технические требования на операцию, выбирается комплект баз в следующей последовательности: двойная направляющая база, затем двойная опорная и, наконец, опорная.

в) Выбирается вид оборудования, модель станка, изучают технические требования на операцию, а затем выбирается или разрабатывается конструкция станочного приспособления.

Тест №4

13. Характеристика комплекта баз, состоящего из плоскости и перпендикулярных ей осей двух отверстий.

а) Главная база – установочная, первая дополнительная – двойная опорная и вторая дополнительная – опорная.

б) Главная база – двойная направляющая, первая дополнительная – опорная и вторая дополнительная – опорная.

в) Главная база – установочная, первая дополнительная – направляющая и вторая дополнительная – опорная.

14. Какие элементы станочного приспособления реализуют схему базирования по плоскости и двум отверстиям?

а) Установочные планки и два цилиндрических пальца.

б) Установочные штыри и два пальца (один из пальцев – срезанный).

в) Установочные штыри и два срезанных пальца.

15. Объясните, почему один из двух установочных пальцев в схеме базирования по плоскости и двум отверстиям имеет ромбическую форму, и каким образом он ориентируется в станочном приспособлении?

а) В случае применения одного из пальцев ромбической формы не предъявляются повышенные требования к точности межцентрового расстояния базовых отверстий детали; большая ось ромбического пальца расположена перпендикулярно оси, проведенной через центры базовых отверстий.

б) В случае применения одного из пальцев ромбической формы не предъявляются повышенные требования к точности межцентрового расстояния установочных пальцев приспособления; большая ось ромбического пальца расположена перпендикулярно оси, проведенной через центры базовых отверстий.

в) В случае применения одного из пальцев ромбической формы не предъявляются повышенные требования к точности межцентрового расстояния базовых отверстий детали; большая ось ромбического пальца совпадает с осью, проведенной через центры базовых отверстий.

16. Как влияет относительное расположение обрабатываемой поверхности детали и её дополнительных баз (двух отверстий) на величину погрешности базирования в установке по плоскости и двум отверстиям?

а) Величина погрешности базирования тем меньше, чем больше расстояние между базовыми отверстиями и обрабатываемая поверхность находится внутри контура, образованного базовыми отверстиями.

б) Величина погрешности базирования тем больше, чем меньше расстояние между базовыми отверстиями и обрабатываемая поверхность находится вне контура, образованного базовыми отверстиями.

в) Величина погрешности базирования не зависит от относительного положения обрабатываемой поверхности и базовых отверстий, а зависит от точности выполнения базовых отверстий и диаметральных размеров пальцев, реализующих эту схему базирования.

17. В каком случае ошибка базирования будет минимальная при установке по плоскости и двум коротким отверстиям; обрабатываемая поверхность для всех сравниваемых вариантов расположена одинаково?

а) Базовые отверстия расположены на максимально возможном расстоянии в пределах размера детали, точность базовых отверстий и диаметров установочных пальцев обеспечивается по 6-ому качеству, минимальный зазор в обоих парах отверстие-палец равен суммарному допуску отверстия и пальца.

б) Базовые отверстия расположены на расстоянии равном половине максимально возможного размера детали, точность базовых отверстий и диаметров установочных пальцев обеспечивается по 7-ому качеству, минимальный зазор в обоих парах отверстие-палец равен суммарному допуску отверстия и пальца.

в) Базовые отверстия расположены на расстоянии равном 0,8 максимально возможного размера детали, точность базовых отверстий и диаметров установочных пальцев обеспечивается по 6-ому качеству, минимальный зазор в обоих парах отверстие-палец равен двойному суммарному допуску отверстия и пальца.

18. Можно ли уменьшить величину ошибки базирования организационно-техническими приемами в производственных условиях на действующем приспособлении, реализующем схему базирования по плоскости и двум отверстиям?

а) Да, можно уменьшить величину ошибки базирования, если оператор ориентирует деталь по дополнительным базам таким образом, чтобы выбирался зазор между отверстиями и пальцами всегда в одном направлении, а затем обеспечивает ее неподвижность силовым замыканием.

б) Да, можно уменьшить величину ошибки базирования, если конструкцией силового механизма приспособления предусмотрено предварительное направленное ориентирование детали по дополнительным базам с последующим окончательным ее зажимом.

в) Нет, нельзя повлиять на величину ошибки базирования организационно-техническими приемами, так как эта составляющая точности заложена в конструкцию приспособления и никакие действия оператора или зажимного механизма не могут ее уменьшить.

Задания для проведения текущего контроля

Входной контроль

Вариант 1

1. Перечислить виды технологического оборудования предприятий молочной промышленности.
2. Что такое план цеха?

Вариант 2

1. Способы обработки плоских поверхностей деталей.
2. Определение генерального плана предприятия.

Вариант 3

1. Перечислить виды технологического оборудования консервных заводов.
2. Классификация зубчатых колес.

Вариант 4

1. Дать определение детали и сборочной единицы.
2. Перечислить сборочные операции.

Вариант 5

1. Виды ремонтных работ.
2. Указать оборудование механического цеха.

Вариант 6

1. Способы изготовления заготовок деталей машин.
2. Стандартные масштабы уменьшения для выполнения проектов.

Вариант 7

1. Указать материалы, используемые для изготовления машиностроительных деталей (валы, зубчатые колеса, корпуса).
2. Производственная структура предприятия.

Вариант 8

1. Отличие выполнения технологической схемы от сборочного чертежа.
2. Типовые способы обработки деталей.

Вариант 9

1. Конструкции валов и осей.
2. Технологическая схема. Дать определение, привести пример технологической схемы.

Вариант 10

1. Задачи ремонтного хозяйства.
2. Перечислить виды технологического оборудования предприятий мясной промышленности.

Вариант 11

1. Типы производства выпуска продукции.
2. Основные виды передач. Условное изображение передач.

Вариант 12

1. Классификация предприятий.
2. Цели и задачи предмета.

Вариант 13

1. Общая структура предприятия.
2. Производственный и технологический процессы.

Вариант 14

1. Что такое план цеха?
2. Способы изготовления заготовок деталей машин.

Вариант 15

1. Производственная структура предприятия.
2. Отличие выполнения технологической схемы от сборочного чертежа.

Вариант 16

1. Перечислить виды технологического оборудования предприятий молочной промышленности.
2. Указать материалы, используемые для изготовления машиностроительных деталей (валы, зубчатые колеса, корпуса).

Вариант 17

1. Записать формула для определения припуска при механической обработке, если D - диаметр заготовки, d -диаметр детали. Обозначить припуск на чертеже.
2. Типовые способы обработки деталей.

Вариант 18

1. Перечислить сборочные операции.
2. Конструкции валов и осей.

Вариант 19

1. Технологическая схема. Дать определение, привести пример технологической схемы.
2. Перечислить сборочные операции.

Вариант 20

1. Стандартные масштабы уменьшения для выполнения проектов. Задачи ремонтного хозяйства.
2. Перечислить виды технологического оборудования предприятий мясной промышленности.

Вариант 21

1. Основные виды передач. Условное изображение передач.
2. Общая структура предприятия.

Вариант 22

1. Обозначение шероховатости, твердости при выполнении графических изображений.
2. Общие сведения о металлорежущих станках.

Вариант 23

1. Классификация зубчатых колес.
2. Дать определение детали и сборочной единицы.

Вариант 24

1. Типы производства выпуска продукции.
2. Классификация предприятий.

Вариант 25

1. Цели и задачи предмета.
2. Производственный и технологический процессы.

Вариант 26

1. Общие сведения о металлорежущих станках.
2. Перечислить виды технологического оборудования консервных заводов.

Вариант 27

1. Обозначение шероховатости, твердости при выполнении графических изображений.
2. Указать оборудование механического цеха.

Вариант 28

1. Перечислить различные виды заготовок. Способы получения заготовок.

2. Способы обработки плоских поверхностей деталей.

Вариант 29

1. Определение генерального плана предприятия.
2. Виды ремонтных работ.

Вариант 30

1. Записать формула для определения припуска при механической обработке, если D - диаметр заготовки, d -диаметр детали. Обозначить припуск на чертеже.
2. Перечислить различные виды заготовок. Способы получения заготовок.

Критерии оценки:

«отлично» - студент грамотно осознанно отвечает на теоретические вопросы, полностью раскрывает смысл задания.

«хорошо» - студент грамотно отвечает на теоретические вопросы, но допускает две-три неточности в определениях, перечислениях, классификациях и т.д.

«удовлетворительно» - студент допускает 2-3 ошибки в теоретическом материале.

Оперативный контроль

Тема 1. Структура производства

Тема 2. Основы технологии производства продукции отрасли

Тема 3. Припуски на механическую обработку

Тема 4. Принципы проектирования, правила разработки технологических процессов

Тема 5. Норма времени и её структура

Тема 6. Технологические процессы производства продукции отрасли. Методы расчета параметров технологического процесса

Тема 7. Технология изготовления валов, изготовление валов на базовом заводе

Тема 8. Технология изготовления корпусных деталей

Вариант №1

1. Структура ремонтного хозяйства предприятия, цеха.
2. Известно количество рабочих мест участка 42 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 1300. Определить тип производства.

Вариант №2

1. Производственная структура предприятия.
2. Классификация затрат рабочего времени.

Вариант №3

1. Коэффициент использования материала. Способы повышения КИМ.
2. Понятие о технической норме времени. Структура нормы времени.

Вариант №4

1. Структура производства: основное, вспомогательное, обслуживающее производство.
2. Виды технологических документов. Охарактеризовать каждый вид: определение, назначение.

Вариант №5

1. Виды ремонтных работ.
2. Принципы и правила проектирования тех. процессов.

Вариант №6

1. Точность механической обработки деталей. Понятие о точности обработки, качества точности.
2. Виды ремонтных работ.

Вариант №7

1. Структура ремонтного хозяйства предприятия, цеха.
2. Известно количество рабочих мест участка 29 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 209. Определить тип производства.

Вариант №8

1. Точность механической обработки деталей. Понятие о точности обработки, качества точности.
2. Понятие о технической норме времени. Структура нормы времени.

Вариант №9

1. Охарактеризовать типы производств.
2. Классификация технологических процессов.

Вариант №10

1. Характеристика единичного производства.
2. Принципы и правила проектирования тех. процессов.

Вариант №11

1. Характеристика серийного производства.
2. Известно количество рабочих мест участка 31 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 520. Определить тип производства.

Вариант №12

1. Характеристика массового производства.
2. Классификация затрат рабочего времени.

Вариант №13

1. Что такое производственный процесс?
2. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения.

Вариант №14

1. Понятие о технологическом процессе.
2. Техническое нормирование станочных работ.

Вариант №15

1. Структура производственного процесса.
2. Классификация технологических процессов.

Вариант №16

1. Принципы, правила проектирования технологических процессов.
2. Виды технологических документов. Охарактеризовать каждый вид: определение, назначение.

Вариант №17

1. Перечислите виды технологических процессов.
2. Понятие о припуске. Методы определения припусков.

Вариант №18

1. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки. Влияние выбора заготовки на технико-экономические показатели технологического процесса.
2. Известно количество рабочих мест участка 17 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 816. Определить тип производства.

Вариант №19

1. Операция, установ, переход, проход. Дать определение, привести примеры операции, установка, перехода, прохода.
2. Понятие о припуске. Методы определения припусков.

Вариант №20

1. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки. Влияние выбора заготовки на технико-экономические показатели технологического процесса.
2. Техническое нормирование станочных работ.

Вариант №21

1. Параметры точности, параметры шероховатости. Последовательность обработки поверхностей в зависимости от заданной точности и шероховатости.
2. Виды заготовок для изготовления деталей машин.

Вариант №22

1. Виды припусков. Влияние правильного выбора припусков на качество и производительность обработки.
2. Параметры точности, параметры шероховатости. Последовательность обработки поверхностей в зависимости от заданной точности и шероховатости.

Вариант №23

1. Правила выбора и обоснование технологической схемы.
2. Выбор баз при обработке заготовок. Правила и принципы базирования.

Вариант №24

1. Базы, виды баз. Примеры базирования.
2. Качество поверхностей деталей машин. Факторы, влияющие на качество поверхности.

Вариант №25

1. Виды заготовок для изготовления деталей машин.
2. Виды припусков. Влияние правильного выбора припусков на качество и производительность обработки.

Вариант №26

1. Качество поверхностей деталей машин. Факторы влияющие на качество поверхности.
2. Коэффициент использования материала. Способы повышения КИМ.

Вариант №27

1. Базы, виды баз. Примеры базирования.
2. Известно количество рабочих мест участка 18 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 17. Определить тип производства.

Вариант №28

1. Виды технологических процессов.
2. Выбор баз при обработке заготовок. Правила и принципы базирования.

Вариант №29

1. Особенности проектирования тех. процесса для единичного типа производства.
2. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения.

Вариант №30

1. Виды документов технологического процесса.
2. Известно количество рабочих мест участка 35 и количество технологических операций, выполняемых на них в течение месяца 339. Определить тип производства.

Критерии оценки:

«отлично» - студент грамотно и осознанно отвечает на теоретические вопросы, полностью раскрывает смысл задания.

«хорошо» - студент грамотно отвечает на теоретические вопросы, но допускает две-три неточности в определениях, перечислениях, классификациях и т.д.

«удовлетворительно» - студент допускает 2-3 ошибки в теоретическом материале.

Рубежный контроль

Вариант №1

1. Производственная структура предприятия. Классификация предприятий.
2. Понятие о производственном и технологическом процессе.

Вариант №2

1. Структура производства: основное, вспомогательное, обслуживающее.

2. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения.

Вариант №3

1. Организация ремонтного хозяйства на предприятии. Структур ремонтного хозяйства предприятия, цеха.
2. Понятие о производственном и технологическом процессе.

Вариант №4

1. Типы производств, их технологическая характеристика.
2. Выбор баз при обработке заготовок. Правила и принципы базирования.

Вариант №5

1. Характеристика исходного материала (классификация заготовок). Виды заготовок для изготовления деталей машин.
2. Структура нормы времени.

Вариант №6

1. Технологический процесс производства вала.
2. Базы, виды баз. Примеры базирования.

Вариант №7

1. Виды ремонтных работ. Назначение графика ППР.
2. Виды технологических процессов. Типовой, групповой тех. процессы.

Вариант №8

1. Производственный и технологический процессы.
2. Перечислите методы расчета норм времени.

Вариант №9

1. Точность механической обработки деталей. Факторы, влияющие на точность обработки.
2. Методы организации производства.

Вариант №10

1. Качество поверхностей деталей машин. Параметры точности, параметры шероховатости.
2. Технологическая документация.

Вариант №11

1. Базы. Виды баз. Базирование заготовок при механической обработке.
2. Понятие о точности, качества точности. Влияние различных видов обработки на точность.

Вариант №12

1. Этапы разработки технологических процессов.
2. Производственная структура предприятия. Типы производств.

Вариант №13

1. Припуски на механическую обработку. Понятие о припуске. Методы определения припусков.
2. Методы организации производства.

Вариант №14

1. Сущность и структура технологической операции.
2. Понятие о производственном и технологическом процессах.

Вариант №15

1. Классификация технологических процессов.
2. Характеристика исходного материала (классификация заготовок).

Вариант №16

1. Технологическая документация.
2. Производственный и технологический процессы. Рабочее место.

Вариант №17

1. Техническое нормирование станочных работ.
2. Коэффициент использования материала. Способы повышения КИМ.

Вариант №18

1. Структура нормы времени на обработку. Расчет нормы времени.
2. Организация производственных процессов. Понятие и структура производственного процесса.

Вариант №19

1. Понятие о производственном и технологическом процессах. Рабочее место.
2. Технологический процесс производства корпуса.

Вариант №20

1. Методы обработки наружных тел вращения (НТВ). Оснащение операций, способы обработки.
2. Техническое нормирование станочных работ.

Вариант №21

1. Методы обработки внутренних поверхностей. Оснащение операций, способы обработки.
2. Виды технологических процессов. Типовой, групповой тех. процессы.

Вариант №22

1. Методы обработки плоских поверхностей.
2. Организация производственных процессов. Понятие и структура производственного процесса.

Вариант №23

1. Методы обработки зубчатых и шлицевых поверхностей.
2. Виды документов технологического процесса.

Вариант №24

1. Припуски на механическую обработку типовых деталей. Методы определения припусков.
2. Выбор и обоснование метода получения заготовки.

Вариант №25

1. Технология изготовления валов. Классификация валов.
2. Организация ремонтного хозяйства предприятия. Значение, задачи, структура ремонтного хозяйства.

Вариант №26

1. Методы организации производства.
2. Технологический процесс производства зубчатого колеса.

Вариант №27

1. Производственная структура предприятия. Типы производств.
2. Технологический процесс производства корпуса.

Вариант №28

1. Организация ремонтного хозяйства предприятия. Значение, задачи, структура ремонтного хозяйства.
2. Припуски на механическую обработку типовых деталей. Методы определения припусков.

Вариант №29

1. Выбор и обоснование метода получения заготовки.
2. Понятие о производственном и технологическом процессах.

Вариант №30

1. Технологический процесс производства зубчатого колеса.
2. Сущность и структура технологической операции.

Критерии оценки:

«отлично» - студент грамотно, точно и полно формулирует все положения и определения.

«хорошо» - студент грамотно, точно и полно излагает все положения и определения, но делает 1 -2 неточности в определениях.

«удовлетворительно» - студент грамотно, но не точно и не полно излагает все положения и определения, делает 1 -2 неточности в определениях.