



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

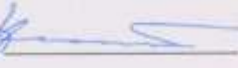
Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	5
Семестр	

Магнитогорск  
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения  
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.В. Налимова

Рецензент:  
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы технологии машиностроения» являются: получение общего представления о содержании и задачах технологии машиностроения, о процессах и этапах построения технологических процессов, основных теоретических положениях о связях и закономерностях производственного процесса, о сущности метода разработки технологического процесса изготовления деталей машин и самих машин в целом.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы технологии машиностроения входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Технология конструкционных материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Динамика машин.

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы технологии машиностроения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	
Знать	-основные положения и понятия технологии машиностроения , -теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; -закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, -метод разработки технологического процесса изготовления машин; -технологии сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.
Уметь	-рассчитывать припуски на механическую обработку и размеры заготовки, -разрабатывать технологию изготовления детали, -выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты и оборудование.

Владеть	-навыками расчета припусков на механическую обработку и размеров заготовки, -навыками разработки технологии изготовления детали, -навыками выбора рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, инструментов и оборудования.
ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать	-виды контроля в машиностроении, -правила выбора методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -причины нарушений технологических процессов в машиностроении и мероприятия по их предупреждению
Уметь	- назначать виды контроля качества изделий, -применять методы и средства контроля при изготовлении изделий машиностроения, -выявлять причины нарушений технологических процессов в машиностроении и назначать мероприятия по их предупреждению
Владеть	-навыками назначения видов контроля качества изделий, -навыками применения методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -навыками выявления причин нарушений технологических процессов в машиностроении и назначения мероприятия по их предупреждению
ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	
Знать	- современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - правила выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения
Уметь	- назначать современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - выбирать рациональные заготовки в машиностроении и способы их получения.
Владеть	- навыками назначения современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - навыками выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,7 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 91,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1. «Основные положения и понятия технологии машиностроения».								
1.1 Понятие о машине и ее служебном назначении. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Типы производства и виды организации производственных процессов. Понятие о точности. Качество поверхностей деталей машин. Технологичность	5	0,5			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
1.2 Лабораторное занятие № 1. «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»			2		2	Подготовка к лабораторному занятию	Защита лабораторной работы	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
1.3 Лабораторное занятие № 2. «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной			2		2	Подготовка к лабораторному занятию	Защита лабораторной работы	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5	4		14			
2. Тема 2. «Теория базирования и теория размерных цепей».								
2.1 Базирование и базы. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена.	5	0,5			10	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5			10			

3. Тема 3. «Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин».								
3.1 Формирование служебного назначения машины. Связи в машине и в производственном процессе ее изготовления. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины. Этапы конструирования машины.	5	0,5			10	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
3.2 Практическое занятие. «Определение припусков на обработку наружной поверхности вала»				4	2	Подготовка к практическому занятию	Сдача практической работы	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5		4	12			
4. Тема 4. «Метод разработки технологического процесса изготовления машин».								
4.1 Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного расположения	5	1			10	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		1			10			
5. Тема 5. «Принципы производственного процесса изготовления машин».								
5.1 Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.	5	0,5			10	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5			10			
6. Тема 6. «Технология сборки».								
6.1 Разработка технологического процесса сборки машины.	5	0,5			10	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5			10			
7. Тема 7. «Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий».								
7.1 Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий	5	0,5			11	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы	Конспект	ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу		0,5			11			
8. Выполнение контрольной работы								
8.1 Выполнение контрольной работы	5				14,4		Сдача контрольной работы	ПК-5, ПК-10, ОПК-4

Итого по разделу				14,4			
9. Промежуточная аттестация							
9.1 Подготовка к зачету	5						ПК-5, ПК-10, ОПК-4
Итого по разделу							
Итого за семестр	4	4	4	91,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4	4	91,4		зачет	ПК-5,ПК-10, ОПК-4



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы технологий машиностроения» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/451886>
2. Мнацаканян, В. У. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. У. Мнацаканян. — Москва : МИСИС, 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906846-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115277>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/448431>
2. Черепяхин, А. А. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебное пособие для вузов / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09555-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/451867>
3. Блюменштейн, В. Ю. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 308 с. — ISBN 978-5-906888-61-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105383>
4. Налимова, М.В. Припуски на механическую обработку [Текст]: учеб. пособие.– Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. - 76 с. – Количество экземпляров: всего – 11.
5. Кулыгин, В.Л. Основы технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 167 с. - Количество экземпляров: всего – 20.
6. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст]: учеб. для вузов.– СПб.: Лань, 2010. – 512 с.- Количество экземпляров: всего – 15.
7. Машиностроитель [Текст]: производственный научно-технический журнал. - ISSN 0025-4568.
8. Техника машиностроения [Текст]: научно-технический журнал.-ISSN2074-6938

#### **в) Методические указания:**

1. Налимова, М.В., Залетов, Ю.Д. [Текст]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы технологии машиностроения". - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 36 с.
2. Налимова, М.В., Залетов, Ю.Д., Анцупов, А.В. [Текст]: методические указания к лабораторным и практическим работам по дисциплине «Технология машиностроения» (часть 1) для студентов специальности 151001. – Магнитогорск: МГТУ, 2010 – 38 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Методические материалы.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства:

Металлорежущие станки.

Режущие и измерительные инструменты.

Образцы для исследований.

Учебные аудитории для проведения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

По дисциплине «Основы технологии машиностроения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа предусматривает расчет припусков на занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает изучение литературы, подготовку к защите лабораторной работы и выполнение контрольной работы.

### Аудиторная практическая работа

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИПУСКОВ НА ОБРАБОТКУ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА

1. Сделать анализ исходных данных. Четырехступенчатый вал изготавливают из штамповки 2 класса точности (см. рис.). Токарной операции предшествовала фрезерно-центровальная операция, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрированы отверстия. Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществлялось по поверхностям  $D_1$  и  $D_4$
2. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам на обработку поверхности  $D_3$ . Результаты расчетов внести в таблицу следующей формы.

Таблица

Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{\min}$ мкм	Расчетный диаметр $d_{\min}$ , мм	Допуск, мкм	Принятые (округленные) размеры по переходам, мм		Полученные предельные припуски, мкм	
	$R_z$	$h$	$\Delta_{\Sigma}$	$\varepsilon$				$d_{\max}$	$d_{\min}$	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

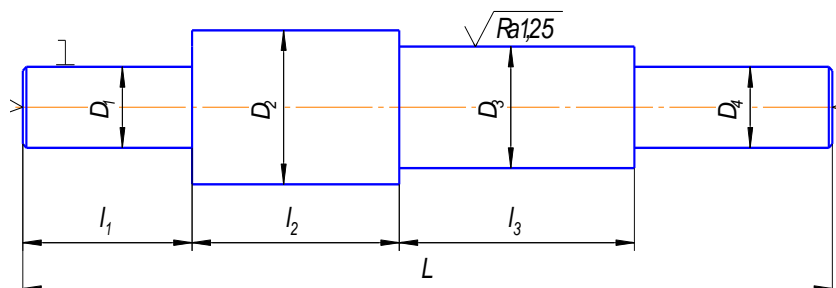


Рисунок - Эскиз ступенчатого вала

Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки $G_3$ , кг
	$D_1, D_4$	$D_2$	$D_3$		$l_1$	$l_2$	$l_3$	
1	30	50	40n6	220	45	55	85	2,0
2	45	65	55j6	260	55	65	95	4,7
3	20	40	30h6	180	40	50	60	1,0
4	50	75	60f7	350	70	120	80	8,2
5	25	45	35k6	200	40	50	70	1,5
6	60	80	70m6	300	80	120	50	9,1
7	40	60	50x8	280	50	70	90	4,1
8	70	90	80u7	350	75	125	90	13,8
9	35	55	40j6	240	50	60	90	2,9
10	55	75	65s6	300	65	85	85	7,5
11	35	55	45n6	220	45	55	85	2,5
12	40	60	50g6	260	55	65	95	4,5
13	25	45	35h6	180	40	50	60	1,5
14	55	80	65f7	350	70	120	80	8,5
15	30	50	40k6	200	40	50	70	1,8
16	55	75	65m6	300	80	120	50	8,0
17	45	65	55e8	280	50	70	90	4,5
18	65	85	75u7	350	75	125	90	13,0
19	40	60	50j6	240	50	60	90	3,2
20	50	70	60s6	300	65	85	85	7,0

### Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

#### К лабораторной работе № 1 «Влияние различных факторов на искажение формы деталей при точении»

1. Что понимают под точностью механической обработки?
2. Назвать основные причины, вызывающие погрешности механической обработки.
3. Что такое погрешности динамической настройки системы СПИД?
4. Перечислить причины, вызывающие деформацию узлов станка.
5. Какие приспособления применяют для повышения точности механической обработки при работе на токарных и фрезерных станках?
6. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в патроне?
7. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в центрах?

#### К лабораторной работе № 2 «Влияние режимов резания на шероховатость обработанной поверхности при токарной обработке»

1. Что называют шероховатостью поверхности?
2. Какие критерии оценки установлены ГОСТ 2789-82?
3. Какие методы измерений шероховатости поверхности Вы знаете?
4. Что такое волнистость поверхности?
5. Как влияет скорость резания при точении на шероховатость поверхности?
6. Как влияет подача при точении на шероховатость поверхности?
7. Как влияет глубина резания при точении на шероховатость поверхности?

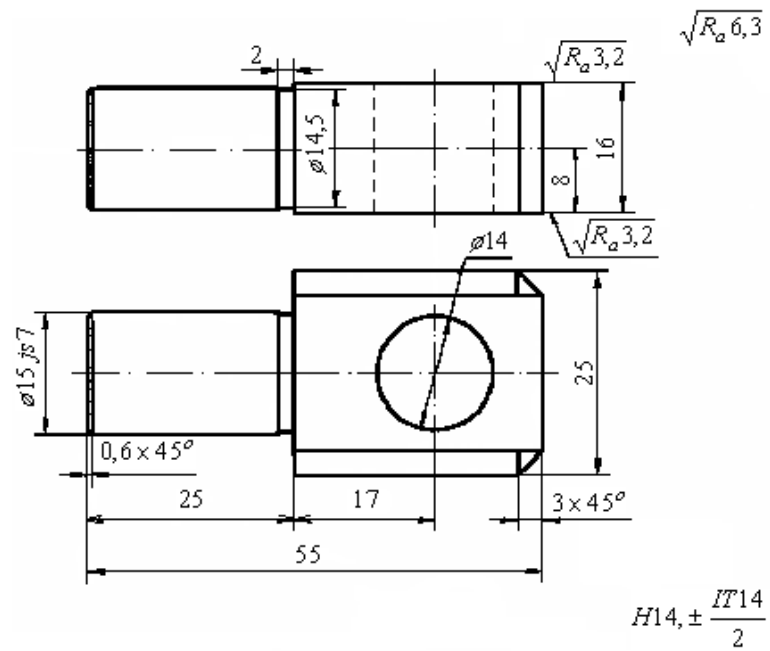
8. Изменяется ли шероховатость поверхности заготовки при неизменных режимах резания подлине заготовки?
9. В каких пределах изменялись величины  $V$ ,  $S$ ,  $t$  в эксперименте?
10. В чем суть определения шероховатости поверхности заготовки визуальным методом?

#### **Вопросы к зачету:**

1. Виды изделий в машиностроении.
2. Служебное назначение машины.
3. Производственный и технологический процессы.
4. Элементы технологической операции.
5. Типы производства в машиностроении.
6. Формы организации производства в машиностроении.
7. Виды заготовок, используемых в машиностроении.
8. Понятие точности обработки.
9. Причины возникновения систематических погрешностей обработки.
10. Законы, применяемые для описания случайных погрешностей обработки.
11. Понятие качества поверхности.
12. Основные параметры шероховатости поверхности.
13. Факторы, влияющие на качество поверхности.
14. Способы оценки шероховатости поверхности.
15. Виды баз в машиностроении.
16. Принципы постоянства и совмещения баз.
17. Виды размерных цепей.
18. Методы достижения точности замыкающего звена.
19. Факторы, влияющие на величину припуска.
20. Понятие технологичности конструкции изделия.
21. Виды связей в машине и производственном процессе.
22. Формирование свойств деталей в процессе изготовления.
23. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины.
24. Виды сборки и порядок проектирования технологии сборки
25. Этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей машин.
26. Виды контроля изделий в машиностроении.

### Примерное задание для контрольной работы

Рассчитать припуски и составить маршрут обработки детали:





**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>Код и содержание компетенции ОПК-4:</b> умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>		
Знать	<p>- современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, - правила выбора рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения</p>	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственный и технологический процессы.</li> <li>2. Виды заготовок, используемых в машиностроении.</li> <li>3. Факторы, влияющие на величину припуска.</li> <li>4. Понятие технологичности конструкции изделия.</li> <li>5. Формирование свойств деталей в процессе изготовления.</li> <li>6. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины.</li> <li>7. Виды сборки и порядок проектирования технологии сборки</li> <li>8. Этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей машин.</li> </ol>
Уметь	<p>- назначать современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий,</p>	<p>Задание для практической работы <b>«Определение припусков на обработку наружной поверхности вала»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сделать анализ исходных данных. Четырехступенчатый вал изготавливают из штамповки 2 класса точности (см. рис.). Токарной операции предшествовала фрезерно-центровальная операция, в результате которой были профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществлялось по поверхностям <math>D_1</math> и <math>D_4</math></li> <li>2. Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам на обработку поверхности <math>D_3</math>. Результаты расчетов внести в таблицу следующей формы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

- выбирать рациональные заготовки в машиностроении и способы их получения.

Таблица

Маршрут обработки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{\min}$ мкм	Расчетный диаметр $d_{\min}$ , мм	Допуск, мкм	Принятые (округленные) размеры по переходам, мм		Полученные предельные припуски, мкм	
	$R_z$	$h$	$\Delta_{\Sigma}$	$\varepsilon$				$d_{\max}$	$d_{\min}$	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

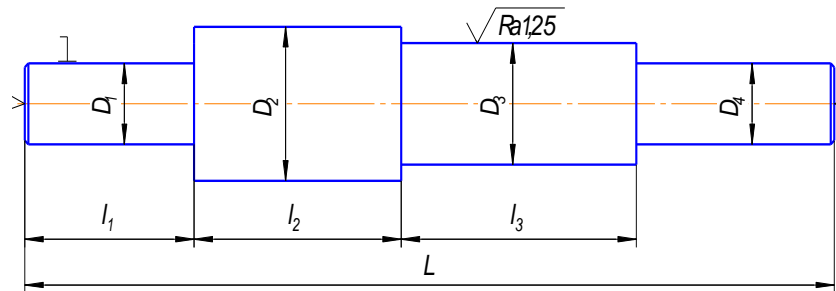


Рисунок - Эскиз ступенчатого вала

Варианты	Диаметры шеек, мм			Длина L, мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки
	$D_1, D_4$	$D_2$	$D_3$		$l_1$	$l_2$	$l_3$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								
										$G_3$ , кг
		1	30	50	40n6	220	45	55	85	2,0
		2	45	65	55j6	260	55	65	95	4,7
		3	20	40	30h6	180	40	50	60	1,0
		4	50	75	60f7	350	70	120	80	8,2
		5	25	45	35k6	200	40	50	70	1,5
		6	60	80	70m6	300	80	120	50	9,1
		7	40	60	50x8	280	50	70	90	4,1
		8	70	90	80u7	350	75	125	90	13,8
		9	35	55	40j6	240	50	60	90	2,9
		10	55	75	65s6	300	65	85	85	7,5
		11	35	55	45n6	220	45	55	85	2,5
		12	40	60	50g6	260	55	65	95	4,5
		13	25	45	35h6	180	40	50	60	1,5
		14	55	80	65f7	350	70	120	80	8,5
		15	30	50	40k6	200	40	50	70	1,8
		16	55	75	65m6	300	80	120	50	8,0
		17	45	65	55e8	280	50	70	90	4,5
		18	65	85	75u7	350	75	125	90	13,0
		19	40	60	50j6	240	50	60	90	3,2
		20	50	70	60s6	300	65	85	85	7,0
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками назначения современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий,</li> <li>- навыками выбора</li> </ul>	<b>Примерное задание</b> Рассчитать припуски и составить маршрут обработки детали:								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	рациональных заготовок в машиностроении и способы их получения	 <p style="text-align: right;"><math>H14, \pm \frac{IT14}{2}</math></p>
<b>Код и содержание компетенции ПК-5:</b> умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании		
Знать	-основные положения и понятия технологии машиностроения -теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; -закономерности и связи процессов проектирования и создания машин,	Контрольные теоретические вопросы: 1. Виды изделий в машиностроении. 2. Служебное назначение машины. 3. Производственный и технологический процессы. 4. Понятие точности обработки. 5. Понятие качества поверхности. 6. Виды баз в машиностроении. 7. Понятие технологичности конструкции изделия. 8. Формирование свойств деталей в процессе изготовления. 9. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления машины. 10. Этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей машин.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-метод разработки технологического процесса изготовления машин;</p> <p>-технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.</p>	
Уметь	<p>-рассчитывать припуски на механическую обработку и размеры заготовки,</p> <p>-разрабатывать технологию изготовления детали,</p> <p>-выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты и оборудование.</p>	<p><b>Пример задания по теме «Размерные расчеты сборочных процессов»</b></p> <p><b>Метод полной взаимозаменяемости («обратная задача»)</b></p> <p>В сборочной единице промежуточного вала редуктора (рис.), состоящей из шестерни 1, корпуса 2, кольца 3 и вала 4, задано, что для нормальной работы необходим зазор <math>A_{\text{заз}} = 0,05 - 0,75</math> мм, т.е. допуск на размер зазора <math>T_{\text{заз}} = 0,7</math> мм. Известны размеры: <math>A_1 = 70_{-0,21}</math> мм, <math>A_2 = 65_{-0,5}^{-0,3}</math> мм. Следовательно, допуски <math>T_1 = 0,21</math> мм, <math>T_2 = 0,2</math> мм. Требуется определить чертежный размер толщины кольца 3.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

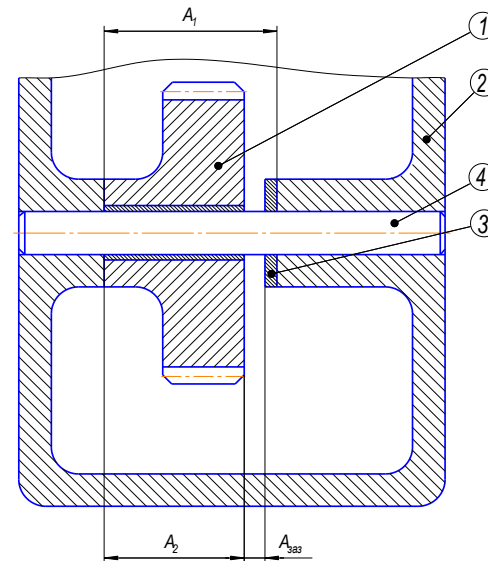
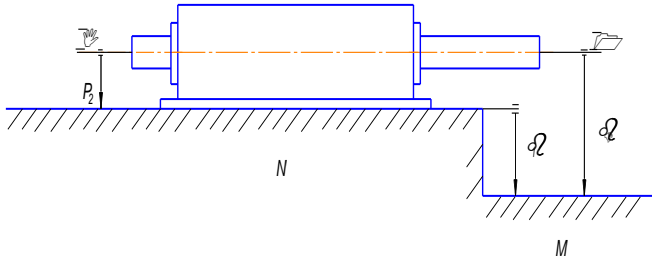
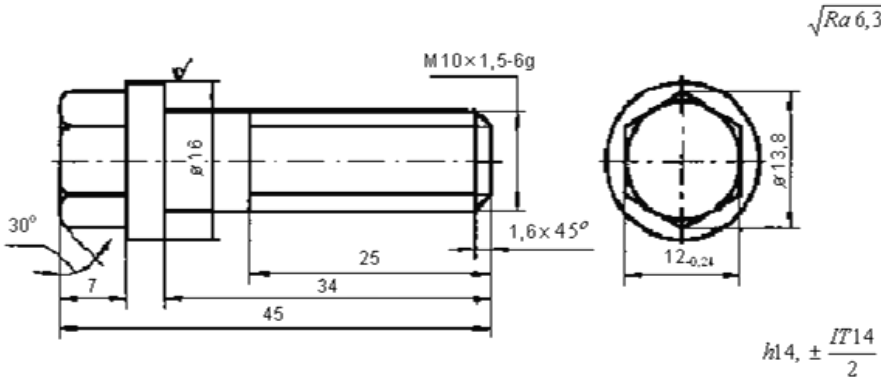


Рисунок - Сборочная единица промежуточного вала редуктора

Варианты	$A_1$ , мм	$A_2$ , мм	$A_{заз}$ , мм
1	$100_{-0,5}$	$90_{-0,2}$	0,4-0,9
2	$20_{-0,1}$	$17_{-0,08}$	0,2-0,4
3	$70^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,5-0,8
4	$55^{+0,35}$	$42_{-0,2}$	0,35-0,55
5	$35_{-0,1}$	$32_{-0,4}^{-0,15}$	<0,3
6	$95_{-0,4}$	$85_{-0,2}$	0,3-0,8

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																												
			<table border="1"> <tr><td>7</td><td><math>20_{-0,2}</math></td><td><math>18_{-0,09}</math></td><td>0,2-0,4</td></tr> <tr><td>8</td><td><math>68^{+0,3}</math></td><td><math>56 \pm 0,1</math></td><td>0,6-0,8</td></tr> <tr><td>9</td><td><math>55^{+0,35}</math></td><td><math>40_{-0,25}</math></td><td>0,4-0,5</td></tr> <tr><td>10</td><td><math>30_{-0,15}</math></td><td><math>32_{-0,1}</math></td><td>&lt;0,35</td></tr> <tr><td>11</td><td><math>90_{-0,6}</math></td><td><math>80_{-0,1}</math></td><td>0,3-0,7</td></tr> <tr><td>12</td><td><math>20_{-0,1}</math></td><td><math>18_{-0,08}</math></td><td>0,1-0,3</td></tr> <tr><td>13</td><td><math>60^{+0,2}</math></td><td><math>55 \pm 0,1</math></td><td>0,4-0,7</td></tr> <tr><td>14</td><td><math>50^{+0,35}</math></td><td><math>42_{-0,3}</math></td><td>0,3-0,5</td></tr> <tr><td>15</td><td><math>35_{-0,1}</math></td><td><math>30_{-0,4}^{-0,1}</math></td><td>&lt;0,2</td></tr> <tr><td>16</td><td><math>100_{-0,2}</math></td><td><math>90_{-0,1}</math></td><td>0,3-0,4</td></tr> <tr><td>17</td><td><math>26_{-0,1}</math></td><td><math>20_{-0,08}</math></td><td>0,2-0,4</td></tr> <tr><td>18</td><td><math>65^{+0,25}</math></td><td><math>60 \pm 0,1</math></td><td>0,4-0,5</td></tr> <tr><td>19</td><td><math>30_{-0,1}</math></td><td><math>34_{-0,05}</math></td><td>0,1-0,3</td></tr> <tr><td>20</td><td><math>95_{-0,4}</math></td><td><math>80_{-0,1}</math></td><td>&lt;0,2</td></tr> </table>	7	$20_{-0,2}$	$18_{-0,09}$	0,2-0,4	8	$68^{+0,3}$	$56 \pm 0,1$	0,6-0,8	9	$55^{+0,35}$	$40_{-0,25}$	0,4-0,5	10	$30_{-0,15}$	$32_{-0,1}$	<0,35	11	$90_{-0,6}$	$80_{-0,1}$	0,3-0,7	12	$20_{-0,1}$	$18_{-0,08}$	0,1-0,3	13	$60^{+0,2}$	$55 \pm 0,1$	0,4-0,7	14	$50^{+0,35}$	$42_{-0,3}$	0,3-0,5	15	$35_{-0,1}$	$30_{-0,4}^{-0,1}$	<0,2	16	$100_{-0,2}$	$90_{-0,1}$	0,3-0,4	17	$26_{-0,1}$	$20_{-0,08}$	0,2-0,4	18	$65^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,4-0,5	19	$30_{-0,1}$	$34_{-0,05}$	0,1-0,3	20	$95_{-0,4}$	$80_{-0,1}$	<0,2			
7	$20_{-0,2}$	$18_{-0,09}$	0,2-0,4																																																											
8	$68^{+0,3}$	$56 \pm 0,1$	0,6-0,8																																																											
9	$55^{+0,35}$	$40_{-0,25}$	0,4-0,5																																																											
10	$30_{-0,15}$	$32_{-0,1}$	<0,35																																																											
11	$90_{-0,6}$	$80_{-0,1}$	0,3-0,7																																																											
12	$20_{-0,1}$	$18_{-0,08}$	0,1-0,3																																																											
13	$60^{+0,2}$	$55 \pm 0,1$	0,4-0,7																																																											
14	$50^{+0,35}$	$42_{-0,3}$	0,3-0,5																																																											
15	$35_{-0,1}$	$30_{-0,4}^{-0,1}$	<0,2																																																											
16	$100_{-0,2}$	$90_{-0,1}$	0,3-0,4																																																											
17	$26_{-0,1}$	$20_{-0,08}$	0,2-0,4																																																											
18	$65^{+0,25}$	$60 \pm 0,1$	0,4-0,5																																																											
19	$30_{-0,1}$	$34_{-0,05}$	0,1-0,3																																																											
20	$95_{-0,4}$	$80_{-0,1}$	<0,2																																																											
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения и понятия технологии машиностроения</li> <li>-теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;</li> <li>-закономерности и связи процессов</li> </ul>	<p><b>Пример задания по расчету размерных цепей.</b></p> <p><i>Расчет угловых размерных цепей</i></p> <p>Для размерной цепи (см. рис.) определить допуск и предельные отклонения замыкающего звена <math>\beta_{\Delta}</math> на длине <math>l_0 = 300</math> мм. Дано: <math>\beta_1 = +0,01/100</math> мм/мм; <math>\beta_2 = -0,06/600</math> мм/мм.</p>																																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>проектирования и создания машин,  -метод разработки технологического процесса изготовления машин;  -технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>  <p><b>Пример задания по технологическому процессу:</b>  По чертежу детали выбрать вид заготовки для заданного типа производства. Разработать Маршрут обработки данной детали.</p> 
<p><b>Код и содержание компетенции ПК-10:</b> умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>		
Знать	-виды контроля в машиностроении,	Контрольные теоретические вопросы: 1. Производственный и технологический процессы.

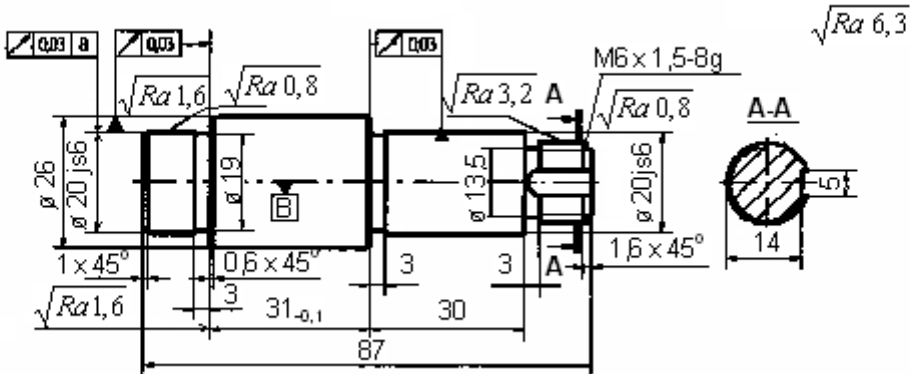


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-правила выбора методов и средств контроля при изготовлении изделий машиностроения, -причины нарушений технологических процессов в машиностроении и мероприятия по их предупреждению</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Понятие точности обработки.</li> <li>3. Способы оценки шероховатости поверхности.</li> <li>4. Методы достижения точности замыкающего звена.</li> <li>5. Формирование свойств деталей в процессе изготовления.</li> <li>6. Виды контроля изделий в машиностроении.</li> </ol>
Уметь	<p>- назначать виды контроля качества изделий, -применять методы и средства контроля при изготовлении изделий машиностроения, -выявлять причины нарушений технологических процессов в машиностроении и назначать мероприятия по их предупреждению</p>	<p><b>Лабораторная работа № 1.</b>  <b>ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ИСКАЖЕНИЕ ФОРМЫ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ТОЧЕНИИ</b>  <u>Цель работы.</u> Изучение погрешностей механической обработки в зависимости от схемы базирования и закрепления заготовки.  <u>Принадлежности:</u>  1. Токарный станок модели 1624.  2. Заготовка из стали 45  3. Измерительный инструмент.  <b><u>Часть 1. Влияние жесткости вала на погрешность формы</u></b>  <u>Порядок выполнения работы</u>  1. Установить заготовку № 1 в патроне. Диаметр заготовки 30-40 мм, длина L =150мм.  2. Проточить заготовку проходным резцом (<math>\varphi = 45^\circ</math>, материал - Т15К6). Режим резания - <math>V = 50</math> м/мин, <math>S = 0,1</math> мм/об, <math>t = 1</math> мм.  3. Снять заготовку № 1.  4. Установить заготовку № 2 в центрах станка. Диаметр заготовки 40-60мм, длина L=360 мм.  5. Проточить заготовку № 2 проходным резцом. Режим резания - <math>V = 50</math> м/мин, <math>S = 0,1</math> мм/об, <math>t = 1</math> мм.  6. Снять заготовку № 2.  7. Длину проточенных поверхностей каждой заготовки разделить на 10 равных участков и измерить диаметры участков.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																			
		<p>8. Определить жесткость заготовки в конце каждого участка.  9. Результаты замеров и расчетов свести в табл.1.</p> <p>Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="678 533 1518 1029"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер участка</th> <th colspan="3">Заготовка № 1</th> <th colspan="3">Заготовка № 2</th> </tr> <tr> <th>l, мм</th> <th>d, мм</th> <th>j, Н/м</th> <th>l, мм</th> <th>d, мм</th> <th>j, Н/м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>10. По результатам замеров и расчетов построить график для каждого образца <math>d_i - d_n = \Delta d_i = f(l)</math>. За номинальный размер <math>d_n</math> принять наименьший диаметр проточенной заготовки.</p> <div data-bbox="1108 1161 1675 1369" style="text-align: center;"> </div> <p>11. Сделать вывод.</p>	Номер участка	Заготовка № 1			Заготовка № 2			l, мм	d, мм	j, Н/м	l, мм	d, мм	j, Н/м	1							2							3							4							5							6							7							8							9							10						
Номер участка	Заготовка № 1			Заготовка № 2																																																																																	
	l, мм	d, мм	j, Н/м	l, мм	d, мм	j, Н/м																																																																															
1																																																																																					
2																																																																																					
3																																																																																					
4																																																																																					
5																																																																																					
6																																																																																					
7																																																																																					
8																																																																																					
9																																																																																					
10																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																											
		<p><b><u>Часть 2. Влияние сил закрепления на точность обработки отверстия втулки</u></b>  Опыт проводится на цилиндрической втулке, закрепленной в трехкулачковом патроне.  <u>Порядок выполнения работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить втулку в трехкулачковом патроне токарного станка. Размеры втулки <math>D_{нар} = 80</math> мм, <math>D_{вн} = 70</math> мм, <math>L = 50</math>мм.</li> <li>2. Расточить отверстие расточным резцом <math>\varphi = 45^\circ</math>. Материал режущей части - Т15К6. Режим резания - <math>V = 50</math>м/мин, <math>S = 0,1</math>мм/об, <math>t = 1</math>мм.</li> <li>3. Измерить диаметр расточенного отверстия, не раскрепляя втулки. Полученный диаметр отверстия втулки принять за номинальный.</li> <li>4. Раскрепить и снять деталь со станка.</li> <li>5. Измерить внутренний диаметр втулки <math>d_i</math> по окружности в 10 точках (через <math>36^\circ</math>). Результаты замеров свести в табл.2.</li> <li>6. Вычертить в масштабе искажения отверстия втулки. Все отклонения от номинального диаметра, для наглядности, увеличить, в 100 раз.</li> </ol> <p>Таблица 2</p> <table border="1" data-bbox="678 986 1550 1141"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="10">Результаты замеров</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>град.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d,мм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Сделать вывод.</li> </ol> <p><b><u>Часть 3. Определение погрешности обработки при смене базы установки (обработка с двух установок)</u></b></p> <p><u>Порядок выполнения работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить заготовку в центрах. Диаметр заготовки 25-40мм, длина <math>L = 400</math>мм.</li> <li>2. Проточить заготовку до половины длины. Режим резания – <math>V = 50</math> м/мин, <math>S = 0,1</math> мм/об, <math>t = 1</math>мм.</li> </ol>		Результаты замеров										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	град.											d,мм										
	Результаты замеров																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																			
град.																																													
d,мм																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Переустановить и закрепить заготовку..</p> <p>4. Проточить вторую половину заготовки на тот же диаметр с теми же режимами резания.</p> <p>5. Снять заготовку.</p> <p>6. Определитесь погрешность обработки (угол или величину <math>\alpha</math>).</p> <p>7. Вычертить искаженную форму детали после обработки.</p> <p>8. Сделать вывод.</p> <p><b>Содержание отчета</b></p> <p>1. Цель работы, принадлежности.</p> <p>2. Таблицы результатов замеров и расчетов.</p> <p>3. Графики, рисунки.</p> <p>4. Общий вывод по работе.</p> <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <p>1. Что понимают под точностью механической обработки?</p> <p>2. Назвать основные причины, вызывающие погрешности механической обработки.</p> <p>3. Что такое погрешности динамической настройки системы СПИД?</p> <p>4. Перечислить причины, вызывающие деформацию узлов станка.</p> <p>5. Какие приспособления применяют для повышения точности механической обработки при работе на токарных и фрезерных станках?</p> <p>6. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в патроне?</p> <p>7. Как искажается форма цилиндрической заготовки после точения при креплении ее в центрах?</p>
Владеть	-навыками назначения видов контроля качества изделий, -навыками применения методов и средств контроля при	<b>Задание:</b> Назначить виды контроля после обработки данной детали. Подобрать измерительные инструменты и обосновать свой выбор.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	изготовлении изделий машиностроения, -навыками выявления причин нарушений технологических процессов в машиностроении и назначения мероприятия по их предупреждению	 <p>The technical drawing shows a mechanical part with the following specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Overall length: 87</li> <li>Outer diameter: <math>\varnothing 26</math></li> <li>Inner diameter: <math>\varnothing 20_{js6}</math></li> <li>Internal diameter: <math>\varnothing 19</math></li> <li>Internal diameter: <math>\varnothing 13.5</math></li> <li>Internal diameter: <math>\varnothing 20_{js6}</math></li> <li>Thread: M6x1,5-8g</li> <li>Section A-A diameter: 14</li> <li>Surface finish values: <math>\sqrt{Ra} 1,6</math>, <math>\sqrt{Ra} 0,8</math>, <math>\sqrt{Ra} 3,2</math>, <math>\sqrt{Ra} 0,8</math>, <math>\sqrt{Ra} 6,3</math></li> <li>Chamfers: <math>1 \times 45^\circ</math>, <math>0,6 \times 45^\circ</math>, <math>1,6 \times 45^\circ</math></li> <li>Dimensions: 3, 3, 3, 30, 31<math>_{-0,1}</math></li> <li>Material symbols: Q235 a, Q235, Q235</li> </ul>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы технологии машиностроения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме зачета с учетом выполнения и защиты лабораторных работ, практической и контрольной работы.

**Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает на теоретические вопросы;

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать на теоретические вопросы.